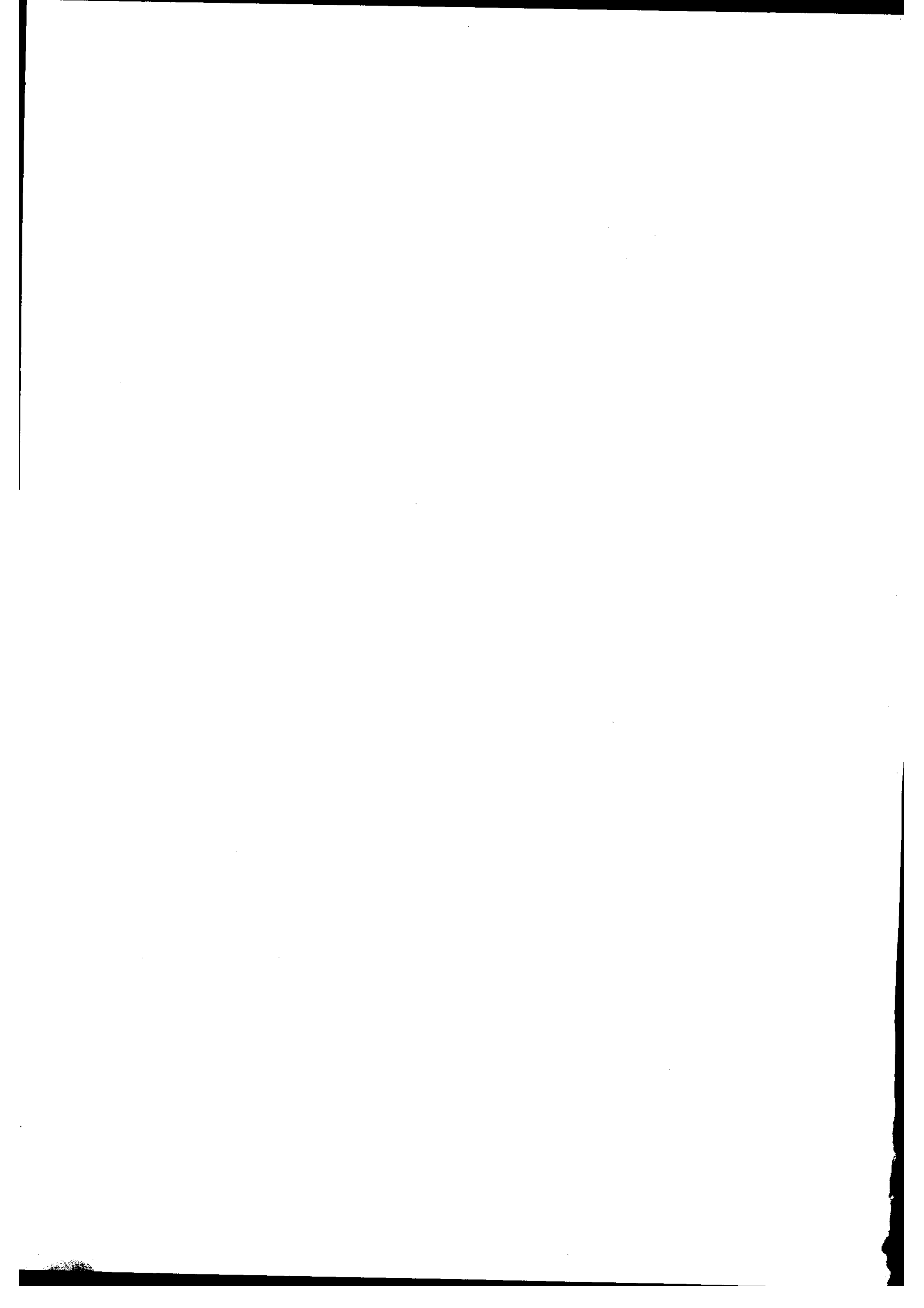
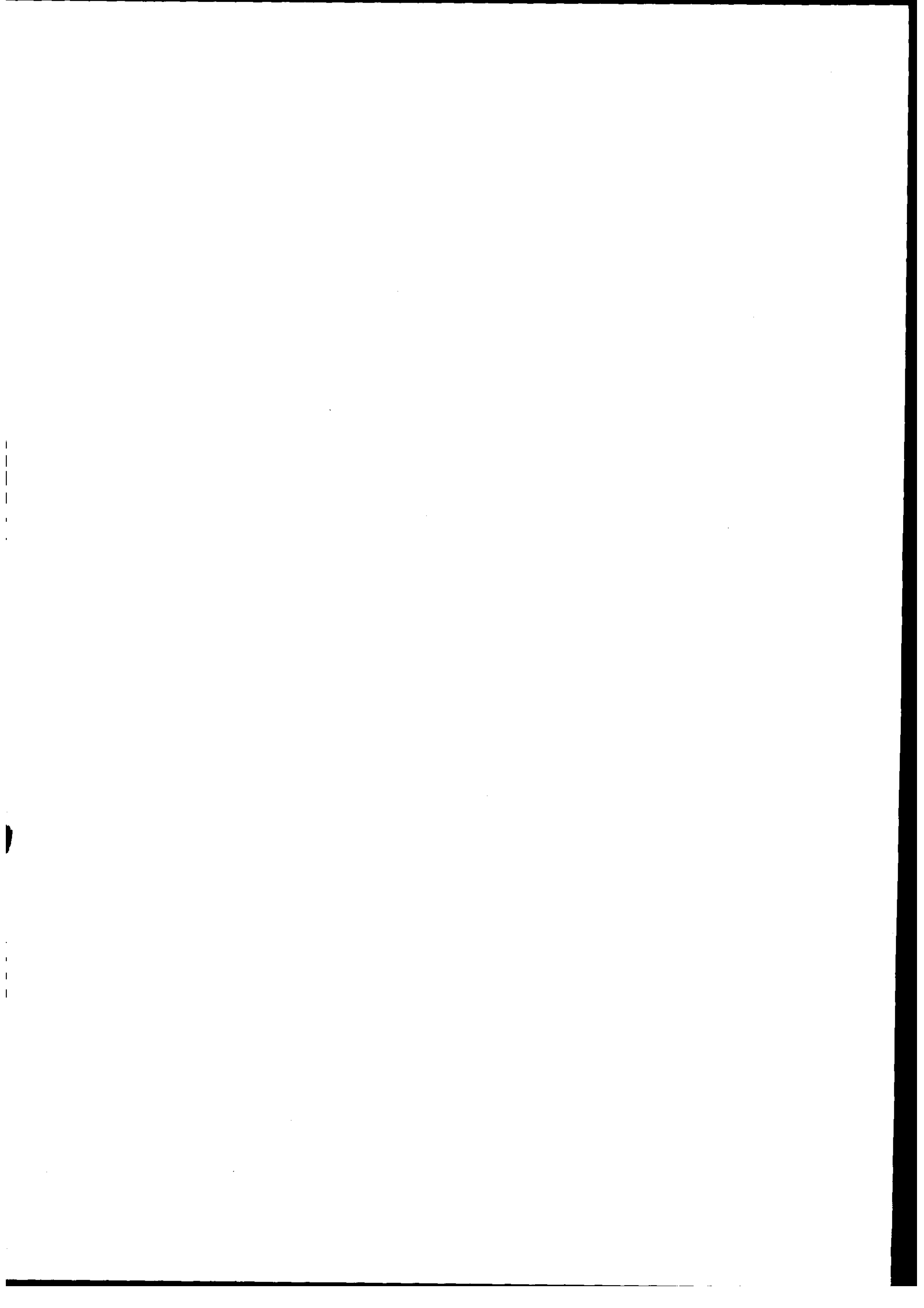


الناشر: منشأة المعــارف، جلال حزى وشركاة
٤٤ شــارع ســعــد زغلول - محطة الرمل - الاسكندرية - ت/ف: ٤٨٧٣٣٠٣ - ٤٨٥٣٠٥٥ الاسكندرية
٣٢ شــارع دكــتــور مــصـطفى مــشــرفــة - ســوتير - الاسكندرية ت: ٤٨٤٣٦٦٢ - ٤٨٥٤٣٣٨ الاسكندرية
الادارة: ٢٤ شــارع ابراهيم ســيــد أحــمــد - محــرم بك - الاسكندرية ت: ٣٩٢٢١٦٤ الاسكندرية
Email: monchaa @ maktoob.com

رقم الإيداع بدار الكتب والوثائق:
اسم الكتاب : المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة
اسم المؤلف : د. صلاح عثمان
رقم الايداع : 13310/2002
الترقيم الدولى : 977-03-1052-2
التجهيزات الفنية:
كتابة كمبيوتر : مكتب سروات للكمبيوتر
طباعــة : شركة الجلال للطباعة ت: ٠٣/٤٤٩١٢٤٤

المنطق متعدد القيم

بين درجات الصدق وحدود المعرفة



مشكلات فلسفة العلم (٤)

المنطق متعدد القيم

بين درجات الصدق وحدود المعرفة

تأليف

دكتور/ صلاح محمود عثمان

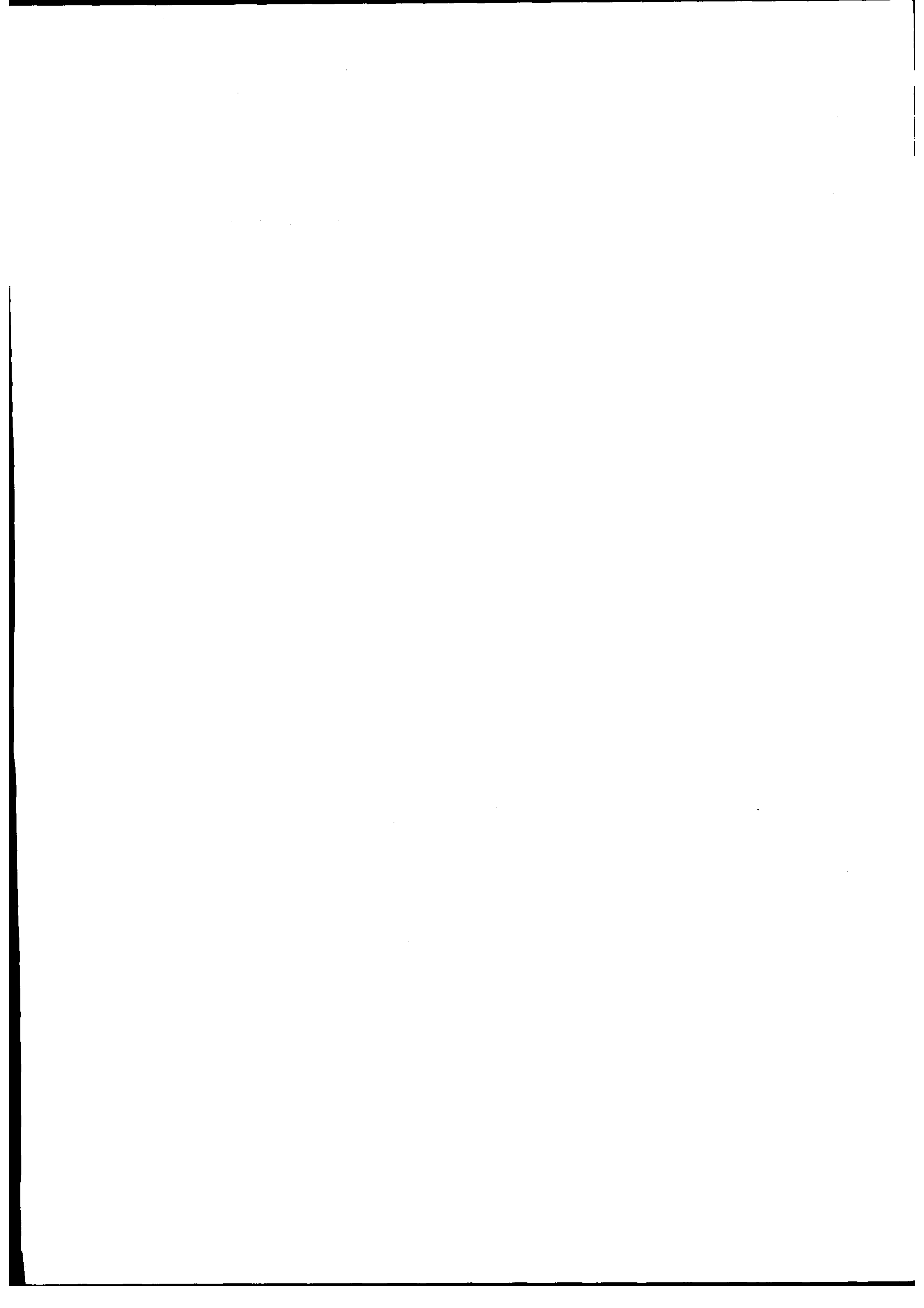
كليـة الآداب - جامعـة المنوفـية

٢٠٠٢

الناشر

منشأة المعارف بالإسكندرية

جلال حزى وشركاه



إهـــــــداء

إلى زوجتي

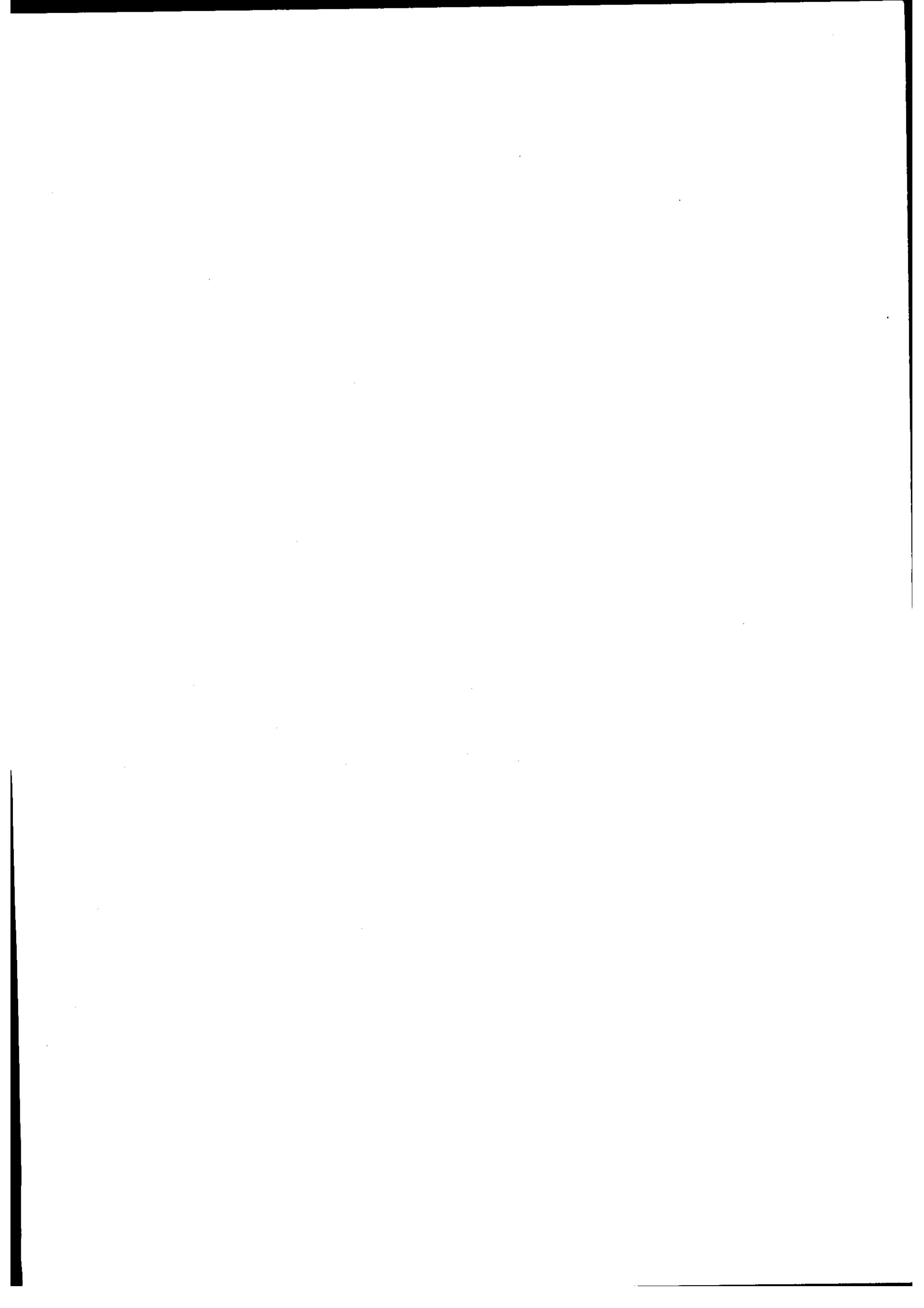
التي اختصرت بعطائها معنى الحياة

في دالة منطقية واحدة،

تصل الحب بالإيثار،

ولا تحتمل إلا الصدق التام .

صلاح عثمان



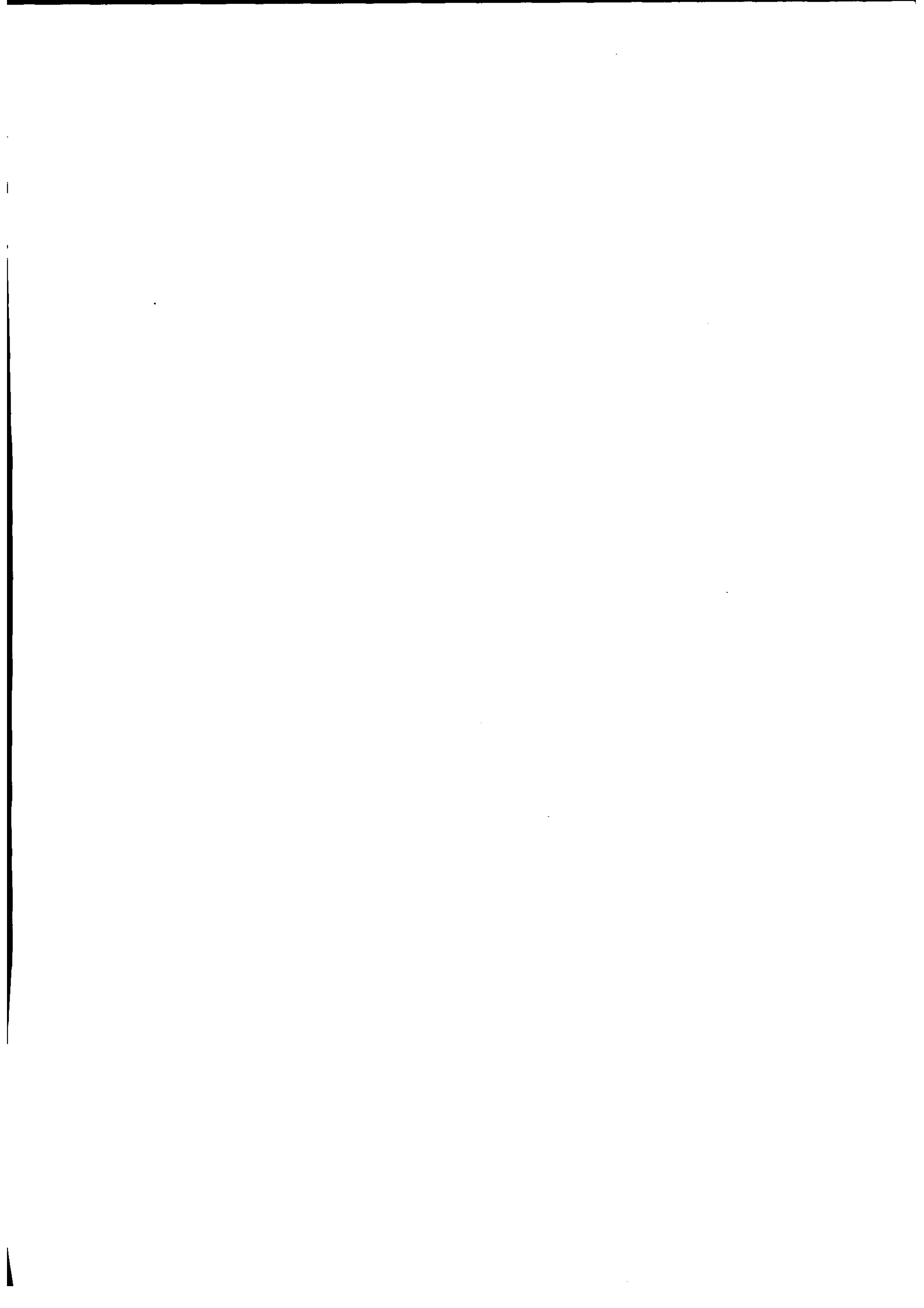
بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَلِيَعْلَمَ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِن رَّبِّكَ فَيُؤْمِنُوا بِهِ فَتُخْبِتَ لَهُ قُلُوبُهُمْ وَإِنَّ اللَّهَ لَهَادِ الَّذِينَ آمَنُوا إِلَىٰ صِرَاطٍ مُّسْتَقِيمٍ ﴾

﴿ صدق الله العظيم ﴾

(سورة الحج - آية ٥٤)


المحتوى



المحتوى

الموضوع **الصفحة**

الموضوع	الصفحة

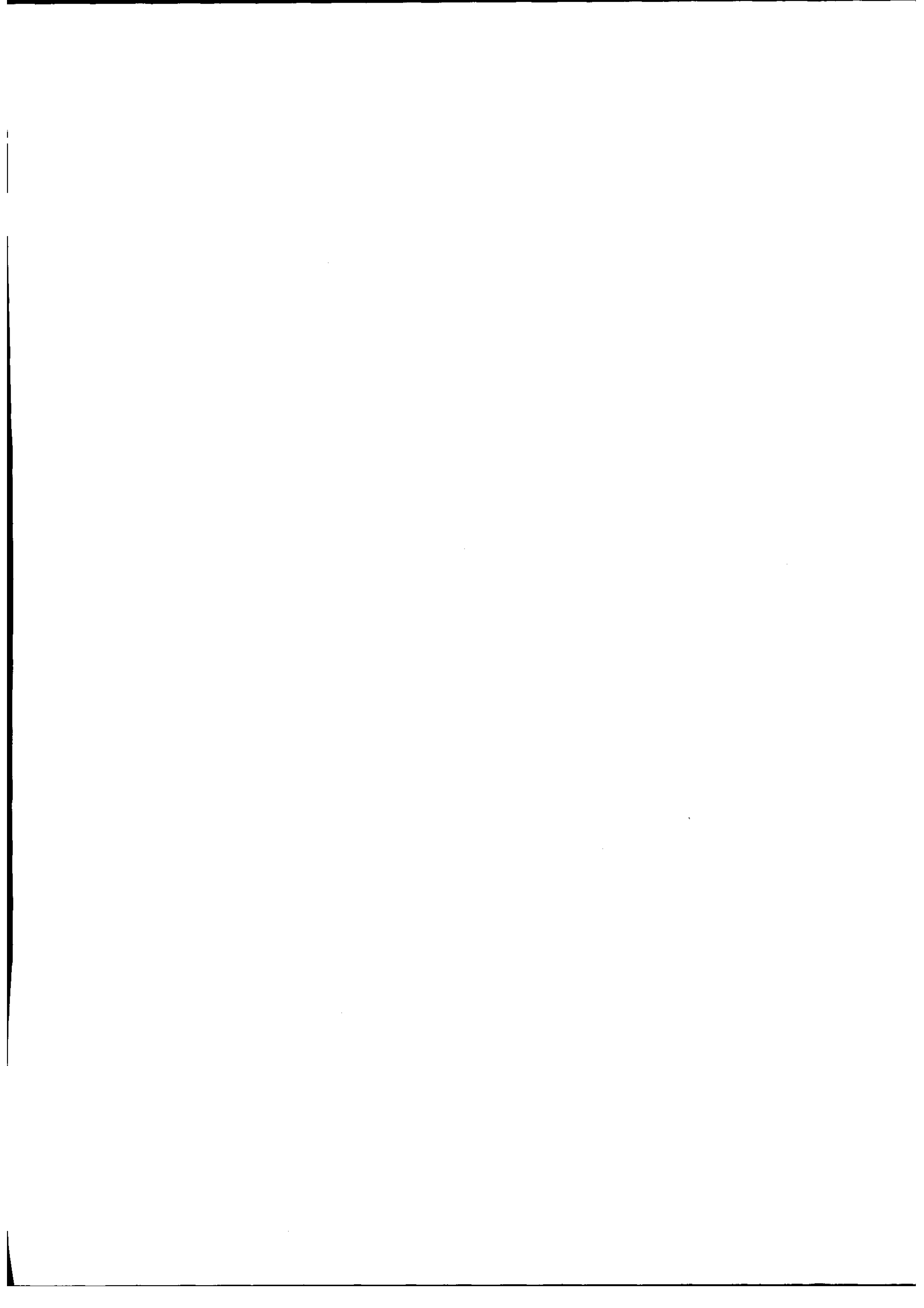
الفصل الثالث

الفصل الرابع

الموضوع | الصفحة

الفصل الخامس

***



مُقَدِّمَة :

١- المنطق فى أبسط تعريف له هو علم قوانين الفكر . وعلى الرغم من عمومية هذا التعريف ، و افتقاره لدقة تحديد نوعـــية " الفكر " المقصودة * ، إلا أنه يذكرنا بقوانين - أو مبادئ - الفكر الأساسية ، تلك التى أقام "أرسطو" منطقه الصورى مستندا إليها ، و استعان بها فى تعريفه للصدق *Truth* والكذب *falsehood* ، وهى على الترتيب[١] :

---

* يعنى المنطق بدراسة نمط بعينه من التفكير ، هو " الاستدلال " *Inference* . والاستدلال عملية نحصل بواسطتها ، انطلاقاً من قضية أو مجموعة قضايا صادقة تدعى بالمقدمات ، وبالاعتماد على قواعد معينة فى الاستنتاج ، على قضية أخرى تُسمى النتيجة . وإذا كنا نسلم بأن كل استدلال تفكير ، إلا أن كل تفكير ليس بالضرورة استدلالاً ، فقد يفكر المرء فى شئ ما ، أو يتذكره ، أو يتخيله ، أو يندم عليه ، دون أن ينطوى ذلك على أى استدلال يقوم به ، الأمر الذى يفسح مجالاً لعلوم أخرى تدرس التفكير وتعالج قوانينه - بين أشياء أخرى - كعلم النفس وبيولوجيا الأعصاب ، وغيرها ، وإن كان لكل علم من هذه العلوم مجاله الخاص وأهدافه المميزة .

See : Copi , Irving M. , "*Introduction to logic*" , Macmillan publishing Co., Inc., N.Y.& Macmillan publishers, London, 1982 (Sixth ed.) , PP. 4 - 5 .

(١) محمد محمد قاسم : *نظريات المنطق الرمزى* : " *بحث فى الحساب التحليلى والمصطلح* " (دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩١) ص ص ١٠٦ - ١٠٧ .

– مبدأ الهوية *Identity* و يقرر أنه إذا كانت هناك قضية ما صادقة ، فهي إذن صادقة ، وبصيغة رمزية حديثة :

(ق ⊃ ق)   أو   (ق ≡ ق)

– مبدأ عدم التناقض *Non- contradiction* و يقرر أنه لا يمكن وجود قضية صادقة وكاذبة في آنٍ معاً ، أي :

~ (ق & ~ ق)

– مبدأ الثالث المرفوع *Excluded middle* و يقرر أن أية قضية إما أن تكون صادقة أو كاذبة و لا ثالث بينهما ، أي :

(ق ∨ ~ق)

وبغض النظر عما تعرضت له هذه المبادئ من انتقادات – مبعثها في الغالب سوء الفهم و قصور الصياغة اللغوية للقضية موضع الحكم – إلا أنها ظلت حية في ذاكرة المنطق بصفة عامة ، بل لقد كانت – و لا زالت – بمثابة المركز الذي تدور في فلكه نظريات المنطق الرمزي الكلاسيكي ثنائي القيم *Tow - valued logic* ليلتقي القديم و الحديث عبر خطوط فكرية ثابتة و مشتركة ، لا تحول دونها محاولات سد الثغرات و استكمال صورية المنطق القديم رمزياً و نسقياً .

ولعل أبرز هذه المبادئ و أكثرها إثارة للجدل فى تاريخ المنطق – لا سيما منذ الربع الأول من القرن العشرين – هو مبدأ الثالث المرفوع . فمن خلال تطبيقاته المختلفة برزت الحاجة بقوة إلى تجاوزه و تطوير المنطق الرمزى الكلاسيكى إلى ما يعرف منذ ذلك الحين بالمنطق متعدد القيم *Many - valued logic* ; أعنى ذلك الذى لا يقتصر فيه الحكم المنطقى على استخدام قيمتى الصدق المعروفتين *(ص ، ك)* لتصبح القضية فقط صادقة أو كاذبة ، و إنما تتعدد قيم الصدق بينهما بما يسمح باستخدام قيمة الصدق الثالثة ، أو الرابعة ، ... ، وصولاً إلى النسق المنطقى ذى العدد اللامتناهى من القيم .

[١ – ١] – و بنظرة سريعة إلى تطبيقات المبدأ تلك ، يمكننا الوقوف على ثلاثة أسباب أساسية مترابطة دفعت المناطقة إلى محاولة تجاوزه و نبذ ثنائية " *الصدق- الكذب* " الكلاسيكيةاستجابة لمتغيرات العصر و طبيعة العلم النامية المتطورة ؛ فمن جهة أولى تفصح الطبيعة دوماً عن تغييرات متصلة فى حوادثها ، تحول دون ثبات قيمة الصدق المقررة لهذه القضية أو تلك ، فالتغيير يعنى إمكانية التحول من الصدق إلى الكذب أو العكس ، و يعنى أيضاً أن هناك مراحل انتقالية تزداد فيها – أو تنقص – درجة صدق القضية من لحظة إلى أخرى . فعلى سبيل المثال ، يمر الإنسان بمراحل تدريجية متصلة من الطفولة إلى النضج ، مروراً بمرحلة المراهقة، و هى مراحل تفتقر إدراكياً إلى التحديد الزمنى الدقيق لها ، فنحن لا نعرف مثلاً متى أصبح *(س)* من الناس مراهقاً ، أو متى أصبح ناضجاً ، الأمر الذى يعكس عدم فعالية مبدأ الثالث المرفوع فى التعامل مع القضايا المناظرة لهذه الوقائع . حقاً أن

هناك لحظة بعينها ينتقل بها *(س)* من مرحلة الطفولة إلى مرحلة المراهقة ، أو من هذه الأخيرة إلى مرحلة النضج ، و هي لحظة تتأكد بها صحة المبدأ و فعاليته ، إلا أن **غموض** الحدود الحملية المستخدمة مثل " مراهق " و " ناضج " ، الناجم أصلاً عن **غموض** اللحظة الانتقالية من مرحلة إلى أخرى ، يقف كحجر عثرة في سبيل ذلك(٢)*. من هنا اتجه بعض المناطقة و فلاسفة اللغة الكلاسيكيون ، أمثال " *فريجه* " و " *رسل* " و " *فتجنشتين* " المبكر ، إلى تأكيد أهمية وجود لغة مثالية أو صناعية أو كاملة منطقياً *Logically perfect language* ، تتجاوز

(2) Alston,W.P.,"*Philosophy of language*", Prentice - Hall, INC, Englewood Cliffs , N.J. ,1964 ,PP. 95 - 96 .

* هذه المراحل الانتقالية تلقى أيضاً بظلال من الشك على مبدأى الهوية و عدم التناقض ، ذلك أن الشىء الواحد هو اليوم غيره فى الأمس أو فى المستقبل ، أى أنه فى تغير مستمر ، و بالتالي فليس ثمة هوية مطلقة فى الواقع . و على الأساس نفسه يمكننا القول أننا لا نقع فى التناقض حين نصدر أحكاماً متناقضة عن شىء واحد مأخوذاً فى أوقات مختلفة أو من نواح مختلفة ، اللهم إلا إذا انطوت منطوقاتنا على تحديد دقيق للبعد الزماني – المكاني للشىء ، و هو أمر يصعب تحقيقه إزاء كثير من الحالات الغامضة معرفياً.

أنظر :

ألكسندرا غيتمانوفا : *علم المنطق* (لم يرد اسم المترجم ، دار التقدم ، موسكو ، ١٩٨٩) ص ص ١٤٨ و ما بعدها .

عيوب و نقائص اللغة العادية التى نفكر و نتعامل معها ، بحيث يكون لكل تعبير فيها و لكل كلمة معنى دقيق و محدد تماما*. بهذه اللغة فقط تتأكد صحة استدلالاتنا وفقاً لمبدأ الثالث المرفوع ، وتصبح كل صيغة جيدة التكوين *Well-formed formula* إما صادقة أو كاذبة . لكن تبين لهؤلاء فى النهاية أن مشروع إقامة اللغة المثالية أمرٌ مستحيل تماماً ، لأن ***غموض*** اللغة هو انعكاس طبيعى ***لغموض*** الرؤية المعرفية ذاتها . ربما أمكننا بمزيد من التطوير لأدوات البحث و القياس أن نجعل لغتنا الطبيعية أقل ***غموضاً*** ، لكن ليس بوسعنا الوصول إلى الدقة الكاملة المنشودة كلاسيكيا (٣) .

[١ ــ ٢] - من جهة ثانية تمثل المفارقات المنطقية *Logical paradoxes* تحدياً قوياً ــ لا يمكن تجاهله ــ لثنائية "*الصدق ــ الكذب*" الكلاسيكية ، و ثغرة فى البناء المنطقى لم يستطع المناطقة المعاصرون التخلص منها إلا بتجاوز مبدأ الثالث المرفوع .

والمفارقة ببساطة هى قضية تحتمل الصدق والكذب فى آنٍ واحد ، أو بعبارة أخرى هى حجة استنباطية محكمة تبرهن على الحكم و نفيه فى آنٍ واحد . و قد تعددت المفارقات منذ الفكر

* لمزيد من التفاصيل حول محاولات إقامة اللغة المثالية و أسباب التراجع عنها ، انظر :
محمود فهمى زيدان : *فى فلسفة اللغة* (دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٥) ص ص٢٩ - ٤٢ .

(3) Williamson,Timothy,"*Vagueness*", Ruotledge,London & N.Y., 1994 , P. 1 , P. 96 .

اليوناني القديم و حتى أوائل القرن العشرين تقريباً . فمنها مثلاً مفارقات "*زينون الإيلي*" التي أثبت بها استحالة الكثرة و الحركة دفاعاً عن أستاذه "*بارميندس*" فيلسوف الثبات المطلق (٤)، و منها أيضاً مفارقات " الكذاب" *Liar* و" الكومة " *Heap* و " الأصلع " *Bald* ، فضلاً عن مفارقات نظرية المجموعات *Set theory* و أهمها مفارقة " مجموعة كل المجموعات " التي كشف عنها"*رسل*" عام ١٩٠١ (٥).

خذ أولاً مفارقتي" الكومة" و " الأصلع " . تقول الأولى أن الاختلاف بين الكومة و غير الكومة ليس في حبة واحدة . فلو افترضنا مثلاً أننا بازاء كومة من الرمل ، و سحبنا منها تدريجياً حبة فحبة ، فسوف تظل الكومة كومة في كل مرة . و هكذا فإذا

(4)See Vlastos ,Gregory ," *Zeno of Elia*" In " *Encyclopedia of philosophy* ", ed. by Edwards , P. , Macmillan Publishing Co. , INC & The free press , N.Y. , 1967,Reprinted , 1972 , Vol (8) ,PP. 369 - 379 .
وأنظر أيضاً كتابنا : الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة (منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٨) ص ص ٣٥ ـ ٤٥ ، ص ص ١٣٠ ـ ١٣٣ .

(5) See for more detail :
- Cargile, J.,"*Paradoxes: A study in form and predication*", Cambridge university press, Cambridge 1979 .
- Schofield , M. & Nussbaum , M.C.(eds) " *Language and logic*",Cambridge university press,Cambridge ,1982 .



كانت ١٠٠ حبة رمل كومة ، فإن ٩٩ حبة هى أيضاً كومة ، ... ، و ١٠ حبات كومة ، و حبتان كومة ، و حبة واحدة كومة .

و من الواضح أن لب المفارقة يكمن فى أن التغييرات الكمية التدريجية (التنقيص بمقدار حبة رمل واحدة) لا تؤدى إلى تغييرات كيفية ، و من ثم فإن القضايا القائلة بأن " *ن* من حبات الرمل تصنع كومة " و " *ن* + ١ من حبات الرمل تصنع كومة " و " *ن* - ١ من حبات الرمل تصنع كومة " متكافئة ، بمعنى أن لها جميعاً قيمة صدق واحدة (حيث *ن* أى عدد طبيعى متناهى). كذلك الحال بالنسبة لمفارقة الأصلع ، حيث أن الاختلاف بين الأصلع و غير الأصلع ليس فى شعرة واحدة [٦] . و شبيهة بذلك مفارقة الكذاب ، فإذا كان *(س)* من الناس يقول عن نفسه أنه كذاب، فهل نحكم على قوله هذا بالصدق أم بالكذب ؟ . إذا افترضنا أنه صادق خلصنا إلى أنه كاذب ، لأنه يعترف على نفسه بالكذب ، و إذا افترضنا أنه كاذب خلصنا إلى أنه صادق ، لأنه يقر بالكذب [٧] . أما مفارقة" مجموعة كل المجموعات" فمؤداها أننا إذا جمعنا مثلاً كل أقلام الرصاص فى مجموعة ، و لتكن على سبيل المثال صندوقاً ، فإن هذه المجموعة لا تشتمل على نفسها ، لأن الصندوق ليس قلماً. فإذا عمدنا الآن إلى تكوين مجموعة من كل المجموعات التى لا تشتمل على نفسها ، برز أمامنا السؤال التالى : هل هذه المجموعة تشتمل على نفسها أم لا ؟. إن كانت كذلك فهى إذن واحدة من تلك المجموعات التى لا

---

(٦) غيتمانوفا : *علم المنطق* ، ص ص ٢٩٧ - ٢٩٨ .

(٧) محمود فهمى زيدان : *نظرية المعرفة عند مفكرى الإسلام و فلاسفة الغرب المعاصرين* (دار النهضة العربية، بيروت ، ١٩٨٩) ص ١٤٥.

تشتمل على نفسها ، و إن لم تكن كذلك فهى أيضاً واحدة من تلك المجموعات التى لا تشتمل على نفسها . أى أن الحكم صادق و كاذب فى آنٍ واحد ، و هذا تناقض (٨) . لا مخرج لنا إذن من هذه المفارقات إلا بأن نسمح لأية قضية من هذا القبيل بقيمة صدق متوسطة ، بحيث يكون هناك تكافؤ بين الحكم و نفيه فى نفس الوقت (٩) .

[١ – ٣] - من جهة ثالثة جاء اكتشاف " *هايزنبرج* " لمبدأ اللايقين *Uncertainty principle* - القائل بأننا لا نستطيع مطلقاً تحديد موضع الإلكترون و سرعته بدرجة كافية من الدقة فى وقت واحد – و تأكيده و علماء الكمّ فى " *كوبنهاجن* " على ضرورة التفسيرات الإحصائية فى المجال دون الذرى ، ضربة موجعة للمنطق الكلاسيكى ثنائى القيم ، فلقد أصبح اللايقين قانوناً فيزيائياً معمولاً به ، و غدت اللاحتمية *Indeterminism* سمة أساسية من سمات التعامل مع الواقع ، فلا مندوحة إذن من نبذ مبدأ

---

(٨) برتراند رسل : *مقدمة للفلسفة الرياضية* (ترجمة محمد مرسى أحمد & أحمد فؤاد الأهوانى ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٨٠) ص ص ١٤٩ – ١٥٠ .

Also *Russell* , B. , " *Logic and knowledge : Essays 1901 - 1950* " ,ed.By R.C.March ,Unwin Hyman Limited,London, 1988 , PP. 59 FF.

(9)Quine , W. V. , " *Philosophy of logic* " , Prentice - Hall of India , New Delhi , 1978, P. 85 .

الثالث المرفوع ، والبحث عن أداة منطقية تلائم ***غموض*** الواقع الفيزيائى ، و تفرد مكاناً لاحتمالات تأتى بدرجات متوسطة بين الصدق و الكذب (١٠).

[١ – ٤] - و السؤال الآن : هل نجح المنطق متعدد القيم فى علاج مشكلة ***الغموض***، و هل أثبت حقاً عدم فعالية - أو بالأحرى عدم صحة - مبدأ الثالث المرفوع ؟. هنا يكمن الفرض الأساسى لهذا البحث ، و الذى نزعم من خلاله أن المنطق متعدد القيم – رغم ما أسهم به من تنشيط لديناميكية الفكر المنطقى ، و ما أدى إليه من إنجازات تكنولوجية هائلة – لا يعدو أن يكون تعميماً *Generalization* لتصورات أساسية يستند إليها المنطق الرمزى الكلاسيكى ، كتصورات : " قيمة الصدق" *Truth valu*، و " دالة الصدق" *Truth function*، و" قائمة الصدق *Truth table* ، و "صحة " *Validity* أو" فساد" *Invalidity* الاستدلالات ،... ، و من ثم فإن ما واجه المنطق الكلاسيكى من مشكلات أدت إلى تطويره ، لا سيما مشكلة ***الغموض*** ، لابد وأن يواجه بالمثل المنطق متعدد القيم .***فالغموض*** فيما نزعم ظاهرة إبستمولوجية فى المحل الأول ، مردودها إلى الذات العارفة و قصور إمكاناتها الإدراكية و القياسية ، لا إلى الوجود ذاته . و حتى لو سمحنا لأية قضية بقيمة صدق ثالثة ، أو بأكثر من قيمة تتوسط

---

(10) Ibid , PP. 85 - 86.

بين الصدق و الكذب ، فسوف تظل القضية – كتمثيل لغوى لإحدى وقائع العالم – صادقة أو كاذبة ، سواء أدركنا ذلك أم لم ندركه . وكأننا بذلك نسترجع نزعة " *أفلاطون* " الواقعية *Realism* ، القائلة بوجودٍ أزلى و ثابت للحقائق فى عالم المثل ، تحول دونها معرفتنا الظنية بظلالها فى عالم الحس المتغير.

و يعنى ذلك بعبارة أخرى أن الشك فى مبدأ الثالث المرفوع هو إسقاط من الذات على الموضوع ، مبعثه عدم اكتمال العملية المعرفية و محدوديتها ، و أن ظهور الأنساق المنطقية ذات القيم المتعددة ما هو إلا حلقة من حلقات العلاقة الجدلية اللامنتهية بين الإنسان و الطبيعة ، أو فلنقل بين ما هو مدرك و ما هو موجود بالفعل .

و تحقيقاً لهذا الفرض فقد قسمنا الكتاب إلى خمسة فصول حاولنا فيها تجنب الإسهاب قدر الإمكان ، فلم نركز إلا على ما يخدم الفرض الأساسى الذى انطلقنا منه ، بحيث تتسلسل فصول الكتاب عبر فقرات نزعم أنها مترابطة عضوياً ، وإن لم يحُلْ ذلك دون الالتزام بالبعد التاريخى لما نعرضه من أفكار ، فضلاً عن اجتهاد متواضع من جانبنا لتبسيط تلك الأفكار – ذات الطابع الرياضى الصرف – لقارئ الفلسفة والقارئ العادى . أما عن محتويات هذه الفصول ، فقد تناولنا فى أولها أهم المفاهيم الأساسية للمنطق الرمزى الكلاسيكى (منطق " *رسل* ") ، وكيف أمكن تعميمها لتصبح إطاراً عاماً للمنطق متعدد القيم ، ثم تعرضنا فى فصلٍ تالٍ لبدايات هذا الأخير ، وأهم الأنساق الثلاثية وأكثرها التصاقاً بفكرة *الغموض* ، لنندلف فى الفصل الثالث إلى المنطق متصل القيم ، وبصفةٍ خاصة النسق المنطقى المطور

لـ " *جان لوكاسيفيتش* " ، والذى حاول من خلاله وضع تعريفات جديدة لدوال الصدق ، تعتمد على فكرة درجات الصدق العددية المتصلة دون فجوات أو قطوع ، فى فاصل مغلق من الأعداد الحقيقية اللامتناهية يبدأ بالصفر وينتهى بالواحد . أما الفصل الرابع فقد خصصناه لنظرية المجموعات الغائمة عند " *زاده* " ، وكيف وجد فيها المناطقة المعاصرون أداة أكثر فعالية للتعبير عن *غموض* الواقع واللغة ، وهو ما تجلي فى ظهور المنطق الغائم وارتباطه بسيمانطيقا الصفات المقارنة كمعالجاتٍ مأمولة لرؤيتنا الضبابية لموضوعات العالم الخارجي . ويأتى أخيراً الفصل الخامس لنفصّل من خلاله مدى نجاح المنطق متعدد القيم – بمنطلقاته الأساسية – فى علاج *الغموض* وتعميم فكرة دالة الصدق ذات القيم المتصلة اللامتناهية ، لننهى الكتاب بخاتمةٍ نعيد فيها تقييم فرضنا الأساسى ، يعقبها ثبت بالمصطلحات المنطقية والرياضية التى استخدمناها .

ونأمل أن يكون هذا العمل مقدمة لعملٍ أشمل و أكثر تفصيلاً لأنساق المنطق متعدد القيم ، لا سيما وأن هذه الأنساق تمثل عصب المنطق المعاصر ، وتقع فى لب التفكير العلمى و التطوير التكنولوجى للغرب ، فى الوقت الذى لا تزال فيه المكتبة العربية مجمدةً عند حدود المنطق الرمزى الكلاسيكى ثنائى القيم .

والله الموفق وعليه سبحانه قصد السبيل

صلاح عثمان
البيطاش – الإسكندرية
فبراير ٢٠٠٢

الفصل الأول

المنطق متعدد القيم : مفاهيم أساسية

الفصل الأول
المنطق متعدد القيم : مفاهيم أساسية .

أولاً : دالة الصدق ومفهوم صحة الاستدلال (مدخل كلاسيكى) .

٢ - يستند المنطق الرمزى الكلاسيكى بكافة أشكاله الاستدلالية إلى فكرة أساسية هى فكرة " دالة صدق القضية " ويمكن تعريف هذه الأخيرة بأنها صيغة رمزية - تحوى متغيرات و ثوابت - لإحدى القضايا المركبة ، بحيث تتوقف قيمة صدقها على قيمة صدق كل قضية من القضايا التى تؤلفها [١١] . وهكذا فإذا كانت لدينا مثلاً القضية المركبة *(ق١ ، ... ، قن)* فى صورة دالة، فإن قيم صدق مكوناتها : *ق١،...، قن* تُحدد قيمة صدق القضية ككل . ويحكم هذه القيمة قواعد أو إجراءات معينة تعتمد على المعنى الذى نعطيه للثابت المنطقى فى هذه القضية المركبة أوتلك، ومن ثم تتعدد دوال الصدق بتعدد الثوابت .

ولا تخرج الإجراءات الدالية الأساسية للمنطق الرمزى الكلاسيكى عن خمسة أشكال ، تميزها خمسة ثوابت مختلفة لكل منها قاعدته ، وهى[١٢] :

---

(١١) محمود فهمى زيدان : *المنطق الرمزى ، نشأته وتطوره* (دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٣) ص ١٨٥

(١٢) أنظر :

- محمود فهمى زيدان : المرجع السابق ، ص ص ١٨٥ - ١٨٩
- محمد محمد قاسم : *نظريات المنطق الرمزى* ، ص ص ٤٢ - ٥٦ . =

- ثابت النفى *Negation* [*لا ، ليس : (~)*] ، وهو على العكس من الثوابت الأربع التالية يرتبط بمتغير قضوى واحد ، ومن ثم تصدق دالته إذا كانت القضية التى اشتقت منها كاذبة ، وتكذب فى الحالة العكسية ، فإذا كانت *(ق)* صادقة ، فإن *(~ ق)* كاذبة ، والعكس صحيح ، ولذا تعرف هذه الدالة بدالة التناقض *Contradictory function* .

- ثابت الوصل *Conjunction* [*واو العطف : (.) أو (&)*] ، وتصدق دالته فى حالة صدق القضيتين اللتين تؤلفانها ،وتكذب فيما عدا ذلك .

- ثابت الفصل *Disjunction* [*إما ... أو...*] ، ومنه الفصل الضعيف (٧) والفصل القوى (٨) . تصدق دالة الأول إذا صدقت إحدى القضيتين أو كلاهما ، وتكذب فى حالة واحدة إذا كذبت القضيتان معاً . أما دالة الفصل القوى فتصدق فى حالة صدق أحد عنصريها فقط ، وتكذب فيما عدا ذلك .

- ثابت اللزوم *Implication* [*إذا...إذن...* : (⊃)*أو*(←)] ، وتعبر دالته عن قضية شرطية متصلة *Conditional* ، وتصدق

= - أ . هـ . بيسون & د. ج. أوكونر : *مقدمة فى المنطق الرمزى* (ترجمة عبد الفتاح الديدى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٧) ص ص ٤٩ – ٧١ .

فى كل الحالات ما عدا حالة صدق مقدم القضية الشرطية وكذب تاليها .

– ثابت التكافؤ *Equivalence* [... *يكافئ* ... : (≡)/و (↔)] ، ودالته هى الصيغة الرمزية للقضية الشرطية المزدوجة *Biconditional* أى تلك التى يمكن استبدال أحد عنصريها بالآخر ، ولذا تصدق الدالة إذا صدقت القضيتان معاً ، أو إذا كذبتا معاً ،وتكذب إذا اختلفت قيمة صدقهما .

ووفقاً لمبدأ الثالث المرفوع ، فإن كل تأليف ممكن لقيم صدق أية دالة من الدالات السابقة نعبر عنه بقائمة صدق ، تأخذ شكل جدول به بيانات أفقية (دالة الصدق المطلوب البرهنة على صدقها أو كذبها) ، وبه بيانات رأسية (حالات الصدق والكذب المحتملة لكل متغير فى الدالة) ، على أن نراعى فى وضع الأخيرة الوفاء بكل الاحتمالات ، بحيث أنه كلما زاد عدد متغيرات الدالة وضعنا احتمالات للمتغير الأول تبلغ ضعف احتمالات المتغير الذى يليه من حيث الصدق أو الكذب بالتناوب، على أن تتساوى حالات الصدق والكذب من حيث العدد تحت كل متغير فى الدالة ، مهما بلغ عدد هذه المتغيرات ، وهو ما توضحه قوائم الصدق التالية[١٣] *:

(١٣) محمد قاسم : المرجع السابق ، ص ٤٦ ، ص ٥٦ .

* نشير إلى ثابت الوصل فى هذا الكتاب بالرمز (&) بدلاً من النقطة (٠) بغية الوضوح وانتفاء اللبس.



ق	~ق
ص	ك
ك	ص

ق	ل	ق & ل	ق ∨ ل	ق ∧ ل	ق ⊃ ل	ق ≡ ل
ص	ص	ص	ص	ك	ص	ص
ص	ك	ك	ص	ص	ك	ك
ك	ص	ك	ص	ص	ص	ك
ك	ك	ك	ك	ك	ص	ص

وبهذه القواعد يمكن توظيف قوائم الصدق كاختبار ميكانيكي لصحة أشكال مختلفة من الاستدلال نعبر عنها بدوال صدق متناهية. فنحن ننطلق في بنائنا لقوائم الصدق من افتراض مسبق مؤداه أن أية قضية إما أن تكون صادقة أو كاذبة [١٤]. ولما كنا نربط بين مقدمتَي الاستدلال بثابت الوصل، في حين نربط بين المقدمتين والنتيجة بثابت اللزوم ، فمن الضروري إذن أن يؤدي صدق المقدمتين إلى صدق النتيجة ، وإلا كان الاستدلال فاسداً ، ومن ثم يمكن تعريف الصحة –وفقاً لقاعدة اللزوم –

(١٤) محمد ثابت الفندي : *أصول المنطق الرمزي* (دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٧) ص ١٩٢ .

حفظ الصدق من المقدمات إلى النتيجة [١٥] . خذ مثلاً صيغة الوضع بالرفع *Tollendo ponens* من القياس الشرطي الحملي الاستثنائي المنفصل ، والتي ننتقل فيها من *(ق V ل)* و *(~ق)* كمقدمتين، إلى *(ل)* كنتيجة (كأن نقول مثلاً: إما أن يكون القطار قد اتجه يميناً أو يكون قد اتجه يساراً ، لكنه لم يتجه يميناً، إذن لقد اتجه يساراً) . هذه الصيغة تعبر عن استدلال صحيح ومنتج ، لأن تعيين الصدق أو الكذب للمتغيرين *(ق)* و *(ل)* لا يؤدي إلى تعيين الصدق للوصل بين المقدمتين والكذب للنتيجة في أي احتمال، ويمكن أن نتأكد من ذلك سريعاً بقائمة الصدق التالية :

ق	V	ل	&	~ق	⊃	ل
ص	ص	ص	ك	ك	ص	ص
ص	ص	ك	ك	ك	ص	ك
ك	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ك	ك	ك	ك	ص	ص	ك
			X		√	x

وعلى العكس من ذلك تؤكد قائمة الصدق فساد صيغة الرفع بالوضع *Ponendo tollens* من نوع القياس السابق ، أي تلك التي ننتقل فيها من *(ق V ل)* و *(ق)* كمقدمتين ، إلى *(~ل)*

(15) Williamson,“ *Vagueness* ” , OP.Cit, P.99.

كنتيجة ، لأن تعيين الصدق لكل من (ق) و (ل) يؤدى إلى تعيين الصدق للوصل بين المقدمتين والكذب للنتيجة ، وهو ما يتجلى فى الاحتمال الأول لقيم الصدق بالقائمة :

~ل	⊃	ق	&	ل	v	ق
ك	ك	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ص	ص	ص	ك	ص	ص
ك	ص	ك	ك	ص	ص	ك
ص	ص	ك	ك	ك	ك	ك
X	X		X			

وعلة فساد هذا الشكل من الاستدلال أن إثبات أحد البديلين فى القضية الشرطية المنفصلة (ق v ل) لا يعنى وفقاً لقاعدة الفصل الضعيف ضرورة استبعاد الآخر ، فإذا ما أحللنا ثابت الفصل القوى محل ثابت الفصل الضعيف بالدالة لغدا الاستدلال صحيحاً وانتفت حالة الكذب تحت ثابت اللزوم الرئيسى ، وهو ما تؤكده أيضاً قائمة الصدق التالية [16] :

(١٦) أنظر محمد قاسم : المرجع السابق ، ص ٩٢ .

~ل	⊂	ق	&	ل	∧	ق
ك	ص	ص	ك	ص	ك	ص
ص	ص	ص	ص	ك	ص	ص
ك	ص	ك	ك	ص	ص	ك
ص	ص	ك	ك	ك	ك	ك
x	√		X			

ثانياً : تعميم دالة الصدق .

٣– تلك – بإيجاز شديد – هى الأفكار والمفاهيم الأساسية للمنطق الرمزى الكلاسيكى. وقد استفاد المنطق متعدد القيم من هذه الأفكار والمفاهيم ، وعمد إلى تعميمها – بشئ من التعديل – لتصبح إطاراً عاماً له. والخطوة الأولى فى ذلك هى تعميم مفهوم " قيمة الصدق " كأساس لتعميم مفهوم " دالة الصدق ". فلو اتبعنا " فريجه " فى تعامله مع قيمة الصدق لقضية ما بسيطة –أى حالة كونها صادقة أو كاذبة– بوصفها ما تشير إليه بدقة[١٧] ، لقلنا أن قيمة الصدق لدالةٍ ما تكتسب دقتها من دقة ما تشير إليه مكوناتها ، وإلا

(17) Frege , Gottlob , " *On sense and meaning* " , In Peter Geach & Max Black (eds.) , " *Translations from the philosophical writings of G. Frege* " , Barnes & Noble books , Totowa , N.J. , Reprinted 1988 , P. 63 .

فقدنا صرامة الإجراء المنطقى الذى عبرنا عنه بتلك الدالة . ولما كانت اللغات الصورية تلتقى وهذا الشرط ، فإن كل إجراءاتها المنطقية المتعلقة بالثوابت المذكورة سالفاً هى دالات صدق مكتملة بالمعنى الصحيح لكلمة " دالة " . لكن اللغات الطبيعية كما ذكرنا (ف ١ – ١) ليست كذلك ، فالجملة – أو القضية – قد لا يكون لها ماصدق محدد ، يشير بوضوح إلى شئ ما يحكم بصدقها أو كذبها [١٨] ، الأمر الذى يدفعنا إلى البحث عن تصنيف جديد لمقولات الحكم على القضية ، ربما نحتاج إلى مقولة ثالثة ، كأن نقول مثلاً : "*ليست صادقة ولا كاذبة* " ، أو إلى مدى بأكمله من المقولات الجديدة ، من قبيل : "*صادقة بدرجة كذا وكذا* " . وطالما استبدلنا بالتصنيف القديم تصنيف جديد ، فمن الطبيعى أن نسعى بالتالى إلى بناء قوائم جديدة للصدق ، تحوى ما قد أدخلناه من مقولات للحكم إلى جانب مقولتى الحكم التقليديتين *(ص ، ك)*، وتعمل بمقتضاها الثوابت المنطقية وفقاً لقواعد إضافية تحقق إمكانية تعميم مفهوم " دالة الصدق " على اللغات الطبيعية[١٩] .

من جهة أخرى ، إذا كان التصنيف الجديد لمقولات الحكم يحوى مقولتى الحكم التقليديتين *(ص، ك)* ، فمن البديهى أن تبقى قوائم الصدق الكلاسيكية كجزء لا يتجزأ من قوائمنا الجديدة ، فسوف يظل " الوصل" مثلاً بين قضية صادقة وأخرى كاذبة مصنفاً ككاذب ، وقس على ذلك كل الثوابت طالما واجهتنا حالة لا

---

(18) See Kirkham R.L., " *Theories of truth : A critical introduction* ", A Bradford book, The Mit press, Cambridge, London, 1992 ,PP. 4 FF.

(19) Williamson, " *Vagueness* ", PP. 99 - 100 .

تنطوى على قيمة صدق جديدة . وبهذا المعنى ننظر إلى قوائم الصدق الكلاسيكية ، لا بوصفها غير صحيحة، وإنما بوصفها غير مكتملة[٢٠] . ولاينبغى الظن أننا نكون بذلك قد نجحنا فى تعميم دالة الصدق على اللغات الطبيعية دون ثغرات أو فجوات إشكالية ، فلا زال هذا التعميم موضع جدل بين المناطقة ، لا سيما بعد أن كشف التطبيق عن صعوبات يمكن أن تعود بنا إلى ما قبل نقطة الانطلاق ، ومثالنا التالى يوضح ذلك :

هب أن لدينا منطقاً ثلاثى القيم ، بحيث نعطى قيمة الصدق الثالثة للقضيتين " *ن* من حبات الرمل تصنع كومة " *(ق)* ، و" *ن* + ١ من حبات الرمل تصنع كومة " *(ل)* ، فنقول أنهما ليستا بصادقتين ولا بكاذبتين – الآن إذا افترضنا صدق القضية الشرطية المتصلة (*ق* ⊂ *ل*) – ومؤداها أنه " إذا كانت *ن* من حبات الرمل تصنع كومة ، فإن *ن*+١ من حبات الرمل تصنع كومة " – فلا بد وأن نقبل أيضاً صدق القضية الشرطية المتصلة (*ل* ⊂ *ق*) – و مؤداها أنه " إذا كانت *ن*+ ١ من حبات الرمل تصنع كومة ، فإن *ن* من حبات الرمل تصنع كومة " . وعلة ذلك أن كِلا المتغيرين *(ق)* و*(ل)* ليسا بصادقين ولا بكاذبين ، أى لا يقل أحدهما عن الآخر فى قيمة الصدق ، ومن ثم فإن القضية (*ق* ⊂ *ل*) تكافئ القضية (*ل* ⊂ *ق*) . لكن هذا الحكم يستبعد الحكم الطبيعى لمنطقنا الجديد ، والقائل بأنه على حين أن القضية الشرطية الأولى صادقة (باعتبار أن إضافة حبة رمل واحدة إلى الكومة يعزز

(20) Ibid , P. 100 .

صدق القضية) ، فإن الثانية ليست كذلك ، وإنما هى ليست صادقة ولا كاذبة ، لأن الحكم بصدقها يؤدى بالتسلسل المنطقى إلى قبول صدق القضية : " إذا كانت *حبتان* من الرمل تصنعان كومة ، فإن حبة *واحدة* من الرمل تصنع كومة " ، أى أننا نعود مرة أخرى إلى مفارقة الكومة(ف١ – ١) دون حل لها [٢١].

على أن هذه الصعوبة وغيرها لم تحُل دون استمرار سعى المناطقة إلى استكمال تعميم دالة الصدق وسد ثغرات هذا التعميم ، وهو ما أدى – كما سنرى – إلى نشأة الأنساق المنطقية ذات القيم المتصلة .

ثالثاً : تعميم مفهوم صحة الاستدلال .

٤– بقى أن نشير إلى كيفية تعميم مفهوم " الصحة " ، بحيث يمكن لقوائم الصدق الجديدة أن تُستخدم بالمثل كاختبار ميكانيكى لصحة الأشكال المختلفة من الاستدلالات*. لقد اتبع المنطق الكلاسيكى فى تعريفه للصحة تكنيكاً بسيطاً ، يتمثل فى حفظ الصدق – أو اللا كذب *Non-folsity* – من المقدمات إلى النتيجة . فهل يمكن تعميم هذا التكنيك أيضاً على نسق منطقى يحوى من القيم ما هو أكثر من قيمتى الصدق والكذب ؟ . يمكننا ذلك بالفعل ، ما علينا إلا أن نرشّح قيماً بعينها ، ونُعرّف الصحة بأنها حفظ تلك القيم

---

(21) Ibid , pp. 100 - 101.

* لاحظ أن هذا الاختبار لن يكون ميكانيكياً إلا إذا كان عدد القيم متناهياً ،أى أنه لا يصلح للمنطق متصل القيم .

المرشّحة من المقدمات إلى النتيجة . وهكذا فإذا كانت القيم الجديدة هي " الصدق " و " الكذب " و "الحيادية" *Neutrality* ، أمكننا ترشيح " الصدق " فقط ، أو الصدق والحيادية ، ومن ثم فإن الشكل نفسه من الاستدلال قد يكون صحيحاً وفقاً لنسقٍ ما ، وفاسداً وفقاً لنسقٍ آخر (٢٢) .

وربما بدا هذا التكنيك المعمم كإعادة تقديم لمبدأ الثالث المرفوع من الباب الخلفي ، باعتبار أن أية قضية إما أن تكون لها قيمة مرشّحة أو قيمة غير مرشّحة ، ولا ثالث بينهما . لكننا سرعان ما ندرك قصور هذه الرؤية، فلقد تجاوزنا دالة الصدق الثنائية إلى دالة تحتمل المزيد من القيم ، ومثال واحد يوضح ذلك :

لنفرض أن "الصدق" هو القيمة المرشّحة فقط لتعريف الصحة ، وأن النفي له القائمة التالية * :

ق	~ق
ك	ص
ح	ح
ص	ك

(22) Ibid , p. 101 .

* سوف نستخدم الحرف (ح) في الصفحات التالية كرمز للقيمة الثالثة التي تتوسط بين الصدق و الكذب ، بغض النظر عن اختلاف اسم هذه القيمة من نسق منطقي إلى آخر.

ولنفرض أيضاً أننا نتعامل مع صيغة استدلالية بها المتغيرين *(ق)* و*(ل)* . لا شك أنه إذا كانت *(ق)* كاذبة، و*(ل)* حيادية، فإن لكلٍ منهما قيمة غير مرشحة ،ومع أن *(~ق)* تصبح صادقة ، أى أن لها قيمة مرشّحة ، إلا أن *(~ل)* تبقى حيادية كما هى .

ويعنى ذلك أن كون القضية موصوفة بقيمة صدق مرشّحة أوغير مرشّحةلا يعنى بالضرورة وصفها بعكس تلك القيمة فى حالة النفى. وفضلاً عن ذلك ، ليس هذا هو التكنيك الوحيد لتعريف الصحة فى المنطق متعدد القيم ، فلربما نختار ترتيباً نوعياً من القيم من الصيغة " *... أصدق من ...* " ، وحينئذٍ يخضع تعريف الصحة لقيمة النتيجة التى تخضع بدورها لقيمة إحدى المقدمتين علواً أو هبوطاً[٢٣] .

لعلنا بذلك نكون قد أوضحنا الأفكار الأساسية للمنطق متعدد القيم ، وهى الأفكار ذاتها التى استند إليها المنطق الرمزى الكلاسيكى ثنائى القيم ،كل ما هنالك أنه أمكن تعميمها بالتمثيل لتلائم الأنساق الجديدة .

هيا ننظر إذن فى نشأة تلك الأنساق ونستكشف أكثرها اقتراباً من مشكلة ***الغموض***.

---

(23) Ibid , pp. 101 - 102 .

الفصل الثانى

المنطق ثلاثى القيم: بدايات ونماذج

الفصل الثانى

المنطق ثلاثى القيم : بدايات ونماذج

أولاً : البدايات : "*بيرس* و *لوكاسيفيتش*".

٥ - خطاالمنطق الثلاثى القيم أولى خطواته التصورية على يد رائد من رواد المنطق الرمزى الكلاسيكى ، وأحد اللذين اتسع فكرهم لمجالات مختلفة من البحث العلمى والفلسفى يدعمها المنطق فى كل الأحوال ، إنه الفيلسوف والمنطقى الأمريكى "*تشارلز بيرس*" *C.S.Peirse* الذى ارتبط اسمه بالنزعة البرجماتية *Pragmatism* كمؤسس أول لها .

قام "بيرس" بجهود منفردة ومستقلة عن أعلام المنطق الحديث - أمثال "*فريجه*" و "*رسل*" و "*وايتهد*" - لتطوير الجهاز الرمزى المنطقى وسد ثغرات المنطق القديم، فساهم مثلاً فى إقامة أولى نظريات المنطق الرمزى وهى نظرية حساب القضايا *Calculus of propositions* ووضع بعض قوانينها. وإليه يرجع الفضل فى إقامة نظرية حساب العلاقات ، بادئاً من تلك الإشارات والتوجيهات التى قدمها "*دى مورجان*"(٢٤) .

وفضلاً عن ذلك استخدم "*بيرس*" قوائم الصدق ثنائية القيمة ، مستبقاً بها كلاً من "بوست" و "*لوكاسيفيتش*"

---

(٢٤) أنظر محمود فهمى زيدان : *المنطق الرمزى* ، ص ص ٩١ - ١٠٣ .

و "فتجنشتين" ، وقد قادته هذه الأخيرة إلى تصور إمكانية بناء قوائم أخرى تتسع لقيمة صدق ثالثة ، هادفاً بذلك إلى تعميم المنطق ثنائى القيم – بمجاله المحدود – ليصبح أكثر فعالية إزاء قضايا لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب . ففى إحدى مسوداته غير المنشورة ، والمؤرخة بتاريخ ٢٣ فبراير ١٩٠٩ ، كتب يقول : " المنطق الثلاثى *Triadic logic* هو ذلك المنطق الذى ، مع أنه لا يرفض كلية مبدأ الثالث المرفوع ، يعترف بأن كل قضية *(ا هى ب)* ، إما أن تكون صادقة ، أو كاذبة ، أو أن *(ا)* – بخلاف ذلك – لها نمط أدنى من الوجود ، بحيث أنها يمكن ألا تكون *(ب)* على نحو محدد ، ولا غير *(ب)* على نحو محدد، ولكنها فى منزلة ما بين *(ب)* ونفيها " [٢٥] .

على أن "*بيرس*" لم يعمد إلى استكمال هذا البناء المنطقى الجديد ، بل ولم يكن يتوقع لهذا البناء أن يصبح فى يوم من الأيام حقيقة واقعة لها كل هذا الذيوع التكنولوجى ، فلقد كتب معلقاً على اقتراحه هذا فى إحدى صفحات مسودته المذكورة فقال : " كل هذا لا يعدو أن يكون هراء " [٢٦] *. ولا نستطيع الربط بين أفكار "*بيرس*" عن المنطق ثلاثى القيم وبين مشكلة ***الغموض*** ، إذ

(25) Williamson , O P. CIT. ,P. 102
(26) Ibid .
*For more detail about Peirce's Triadic logic ,see Fish , M.H. (ed) , " *Peirce ,Semeiotic , and Pragmatism* ", Bloomington , Ind. , Indiana university press , 1986 .

لم يكن هدفه الأساسى هو معالجة تلك المشكلة ، بقدر ما كان استكشاف آفاق جديدة للجهاز الرمزى المنطقى بصورته الرياضية الحديثة ، وهو هدف يحمد له على أية حال ، بغض النظر عن المدى الذى وصل إليه فى تحقيقه(٢٧) .

٦- الخطوة التالية للمنطق ثلاثى القيم جاءت من قِبل الرياضى والمنطقى البولونى " *جان لوكاسيفيتش* " ، وذلك حين وضع عام ١٩٢٠ نسقاً منطقياً للقضايا ذا ثلاث قيم ،أتبعه عام ١٩٥٣ بنسق رباعى القيم ، ليطرح فى الوقت ذاته فكرة توسيع المنطق إلى أنساق أعلى مرتبة ، تعتمد على الأعداد كرموز لقيم الصدق المختلفة للقضايا(٢٨) . ولا حاجة بنا إلى عرض أنساقه المبكرة رغم أسبقيتها الزمنية على غيرها من أنساق المنطق ثلاثى القيم ، ذلك أن اهتمام " *لوكاسيفيتش* " لم يكن منصباً بدوره على مشكلة *الغموض* ، وإنما على مشكلة الحرية . لقد اعتقد أن القول بالجبرية *Fatalism* إنما يرجع إلى تطبيق مبدأ الثالث المرفوع على القضايا المتعلقة بالمستقبل ، فإذا ما خلعنا على تلك القضايا قيمة صدق ثالثة أو رابعة ... ، تتوسط بين الصدق والكذب ، أمكننا نزع شوكة الحتمية المنطقية التى يؤكدها المبدأ ، ومن ثم دحض

(27) Quine , " *Philosophy of logic* " , OP. Cit , P. 84 .

(٢٨) أنظر : ألكسندرا غيتمانوفا : علم المنطق ، مرجع سابق ، ص ص ٣٥٨ - ٣٦٢ & ص ص ٣٧١ - ٣٧٨ .



القول بالجبرية[29] . وهكذا يمكننا النظر إلى القضيتين : " غداً من الضرورى وقوع معركة بحرية " و " غداً ليس من الضرورى وقوع معركة بحرية "، على أنهما ليستا بصادقتين ولا بكاذبتين ، وإنما غير متعينتين . وتلك رؤية تمتد بجذورها إلى " *أرسطو* "[30] .

ومنذ ذلك الحين شهدت الأبحاث الرياضية والمنطقية تطوراً سريعاً تصعب ملاحقته ، أدى إلى نشأة العديد من الأنساق المختلفة للمنطق متعدد القيم . ولن نستطيع بطبيعة الحال أن نعرض لكل تلك الأنساق ، أو حتى لمعظمها ، فأمر كذلك يستلزم عملاً موسوعياً ، ولذا نكتفى بنموذجين للمنطق ثلاثى القيم، ارتبطا على نحو مباشر بمشكلة *الغموض* ،ومن خلالهما ندلف إلى المنطق متصل القيم.

ثانياً : نسق " *سورن هالدن* " .

٧- لعل أول محاولة جادة لمعالجة *الغموض* بالمنطق متعدد القيم هى تلك التى قام بها المنطقى السويدى " *سورن هالدن* " *Soren Hallden* عام ١٩٤٩ ، فى مقال له بعنوان " منطق

(29) McCall , Storrs , " *A model of the universe : space, time , probability , and decision* " , Clarendon press , Oxf-ord , 1994 , P. 14 .

(٣٠) غيتمانوفا : المرجع السابق ، ص ١٥٨ .

الهراء " * The logic of nonsense . والهراء عند " *هالدن* " هو التمتمة الخالصة Sheer gibberish ، أى تلك الكلمات التى يتلفظ بها الإنسان على نحو عشوائى فلا تكاد تفهم ! .

كيف يمكن إذن أن نضع منطقاً للتمتمة الخالصة ؟. إزاء هذا التساؤل يسرع " *هالدن* " بتحديد مصطلحاته ، فيعلن أنه حين يصف قضية ما بأنها *هرائية* Nonsensical أو بلا معنى Meaningless ، فإنما يعنى أنها ليست صادقة ولا كاذبة (٣١) .

وكمثال للقضايا التى بلا معنى ، يشير " *هالدن* " إلى مفارقات الاستدلال التراكمى Sorites paradoxes (ف١ - ١) ،تلك التى تؤدى إلى قضايا لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب . وهكذا فالسؤال : " هل الرجل الذى برأسه مائة شعرة أصلع ؟ " هو

---

* فضلنا ترجمة كلمة nonsense بالهراء تمييزاً لها عن كلمة meaningless أي " بلا معنى " . والهراء فى العربية هو الكلام الكثير الفاسد الذى لا نظام له . وعلي الرغم من أن " *هالدن* " يستخدم الكلمتين فى البداية كمترادفتين ، إلا أن الدقة تقتضى التمييز بينهما ، لأن المرء قد ينطق بجملة ما منظومة جيداً ، ومع ذلك تكون ذات معنى بالنسبة للبعض ، وغير ذات معنى بالنسبة للبعض الآخر ، وذلك نظراً لاختلاف اللغة أو القصد أو غيرها من ظروف الأحوال المصاحبة للمنطوق . أنظر: مجمع اللغة العربية: *المعجم الوجيز* (تصدير إبراهيم بيومي مدكور، طبعة خاصة بوزارة التربية والتعليم المصرية ، القاهرة، ١٩٩٠) مادة " هرأ " ، ص ٦٤٧ .
وأنظر أيضاً بحثنا : *سيمانطيقا المؤشرات اللفظية و الكلام غير المباشر* (مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد (٤٦) ، يوليو ٢٠٠١) .

(31) Williamson , " *Vagueness* " , OP. Cit. , P. 103 .

سؤال عن حالة غير متعينة *Borderline case* ،ومن ثم فإن إجابته الوحيدة الممكنة هى قضايا بلا معنى ،إذ ليست القضية : " الرجل الذى برأسه مائة شعرة أصلع ؟ " ، ولا القضية : " الرجل الذى برأسه مائة شعرة ليس أصلعاً " ، صادقة أو كاذبة. إن كون القضية " بلا معنى " يعنى إذن عند "*هالدن*" أنها تصف حالة غير متعينة ، حالة عرضية يختلف الحكم عليها بالصدق أو بالكذب من شخص إلى آخر، ومن ثقافة إلى أخرى ، ومن ثم فإن وصفه لهذه القضية وأمثالها بالهراء إنما يأتىعلى سبيل المجاز [٣٢].

[٧ – ١] – ونقطة البداية عند "*هالدن*" هى تعديل قوائم الصدق ثنائية القيمة بإضافة قيمة صدق ثالثة ، لتصبح القيم المستخدمة للحكم على أية قضية هى "*الصدق*" و"*الكذب*" و"*اللا معنى*" *Meaninglessness* ، وهو ما يقتضى بالتالى تعديل القواعد الدالية الكلاسيكية لتلائم القوائم الجديدة . ولكى يفعل ذلك ، يتبع "*هالدن*" سياسة بسيطة : فإذا كنا نعطى لكل مكوّن من مكونات القضية المركبة قيمة صدق صادقة أو كاذبة فقط ، فإن قيمة صدق القضية ككل تكون هى ذاتها قيمتها فى المنطق ثنائى القيم ، أما إذا كان أى مكوّن "*بلا معنى*" *(ح)*، فإن القضية المركبة تصبح أيضاً بلا معنى ، وهو ما توضحه قوائم الصدق التالية [٣٣] :

(32) Ibid .
(33)Ibid , P. 104 .

ق	~ق
ص	ك
ح	ح
ك	ص

ق	ل	ق & ل	ق ∨ ل	ق ⊃ ل	ق ≡ ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص	ك	ك
ح	ص	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ك	ح	ح	ح	ح
ك	ص	ك	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح	ح	ح
ك	ك	ك	ك	ص	ص

وفضلاً عن ذلك ، يضيف "*هالدن*" إلى مجموعة الثوابت الكلاسيكية ثابتاً جديداً هو ثابت "*حيازة المعنى*" *Meaningfulness (+)* ، وهو كثابت النفى يرتبط بمتغير قضوى واحد، لكنه ينفى كون القضية بلا معنى . وبعبارة أخرى ، يمكننا القول أن *(+ ق)* تعنى أن *(ق)* ذات معنى ، ومن ثم، إذا كانت *(ق)* بلا معنى ، فإن *(+ ق)* تكون كاذبة أكثر منها بلا معنى ، وتكون صادقة إذا كانت *(ق)* صادقة أو كاذبة ، لأن مجرد صدق القضية أو كذبها يعنى أنها ذات معنى :

ق	+ ق
ص	ص
ح	ك
ك	ص

وهكذا فإن *(~ + ق)* سوف تعنى أن *(ق)* بلا معنى (٣٤) .

[٧ – ٢] – ومن الواضح أن سياسة "هالدن" فى بنائه لقوائم الصدق تناظر فكرة " فريجه" القائلة بأن أية دالة لن تؤدى وظيفتها الإشارية ما لم يكن كل مُكوّن من مكوناتها يشير إلى شئ ما – أو إلى واقعة ما – نحكم عليه – أو عليها – بالصدق أو بالكذب . وهو ما دفعه – أى " *هالدن* " – إلى إضافة الثابت الجديد *(+)* كوسيلة لمعالجة الفشل فى الإشارة الذى تعبر عنه القيمة *(ح)* ، بحيث نحصل فى النهاية على خط رأسى من قيم الصدق الكلاسيكية تحت الثابت الرئيسى لأية دالة (٣٥) .

ولكن هل يعنى ذلك ضرورة إضافة ثابت "*حيازة المعنى*" لأية صيغة استدلالية تخضع للحكم باستخدام قوائم الصدق ؟ . يجيب "هالدن" عن هذا السؤال من خلال تعريفه لمفهوم صحةالاستدلال (ف٤) . فإذا كنا نرشح "*الصدق*" فقط لتعريف الصحة ، بحيث يكون الاستدلال صحيحاً حينما ننتقل من مقدمات صادقة إلى نتيجة صادقة ، فلا بد من إضافة ثابت "*حيازة المعنى*"،

(34) Ibid .
(35) Ibid .

لأن أية صيغة لا تحوى هذا الثابت سوف تكون بلا معنى عندما تكون بعض متغيراتـــها كذلك . أما إذا كنا نرشّح "*الصـــــدق*" و "*اللا معنى*" معاً (أى *اللا كذب*) ، فلسنا بحاجة إلى إضافة الثابت الجديد ، إذ يكفى حينئذ -لكى يكون الاستدلال صحيحاً- أن ننتقل من مقدمات صادقة أو بلا معنى إلى نتيجة صادقة أو بلا معنى .

وبهذا التعريف تصبح الصيغة (*ق* ∨ ~*ق*) - التى تعبر عن مبدأ الثالث المرفوع - غير صحيحة فى حالة ترشيح الصدق فقط ، لأن الفصل يؤدى إلى قيمة صدق كاذبة. أما فى حالة ترشيح "*الصدق*" و "*اللا معنى*" فصيغة المبدأ صحيحة؛ حقاً أنها ليست صادقة دائماً ، لكنها أيضاً ليست كاذبة ، وهو ما تؤكده قائمة الصدق فى كل حالة[٣٦]:

+	(ق)	∨	~ق)
ص	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح
ص	ك	ص	ص
X			

ق	∨	~ق
ص	ص	ك
ح	ح	ح
ك	ص	ص
	√	

[٧ -٣] - ومع أن "*هالدن*" يسعى - بترشيحه لقيمتى "*الصدق*" و "*اللا معنى*" - إلى ضمان "*اللا كذب*" على الأقل لصيغ

(36) Ibid , P. 105 .

تحصيل الحاصل *Tautologies* * في المنطق الكلاسيكي ،إلا أن التطبيق يكشف عن محدودية هذا الضمان . إن معظم هذه الصيغ تفشل – بمعيار " *هالدن* " – في أن تكون صحيحة إذا ما خضعت للحكم باستخدام قوائم الصدق ، أعني أنها لا تحقق شرط الانتقال من مقدمات صادقة أو بلا معنى إلى نتيجة صادقة أو بلا معنى ، ومثالنا الأول في ذلك قاعدة إثبات التالي *Modus ponens* ، وهي إحدى قواعد الاستدلال الأساسية التي تحكم عملية الاشتقاق أو البرهنة الاستنباطية (٣٧) .

تقول القاعدة أننا إذا سلمنا بقضية اللزوم (*ق* ⊂ *ل*) وأثبتنا المقدم *(ق)* ، لزم أن نسلم بالتالي *(ل)* . وتأخذ قائمة صدقها ثلاثية القيمة الشكل التالي :

* هي الصيغ التحليلية الصادقة صدقاً منطقياً ، والتي تأتي قيم الصدق تحت الثابت الرئيسي فيها صادقة بأكملها حين نُرشّح الصدق فقط .

(37) Westphal , Jonathan , " *Philosophical propositions : An introduction to philosophy* ", Routledge , London & N.Y. , 1998, PP. 14 - 15

ق	⊂	ل	&	ق	⊂	ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ص	ح	ح
ص	ك	ك	ك	ص	ص	ك
ح	ح	ص	ح	ح	ح	ص
ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ك	ح	ح	ح	ك
ك	ص	ص	ك	ك	ص	ص
ك	ح	ح	ح	ك	ح	ح
ك	ص	ك	ك	ك	ص	ك
			X			X

نلاحظ فى القائمة السابقة أننا ننتقل – فى إحدى الحالات – من القيمة "بلا معنى" تحت ثابت الوصل بين المقدمتين ، إلى قيمة "*كاذبة*" تحت النتيجة *(ل)* ، وهو ما يعنى عدم صحة الصيغة الاستدلالية وفقاً لمعيار "*هالدن*" ، حتي ولو كانت قيمة اللزوم بين الوصل والنتيجة هى القيمة "بلا معنى" .

كذلك الحال بالنسبة لقاعدة التبسيط Simplification القائلة بأن التسليم بقضية الوصل *(ق &ل)* يلزم عنه التسليم بـ *(ق)* أو *(ل)* . فإذا قلنا مثلاً "زيد فيلسوف وأصلع" ، لزم عن ذلك أن "زيداً فيلسوف" . وعلى الرغم من أن القضية "زيدأصلع" قضية *غامضة* – أو "بلا معنى" كما يسميها "*هالدن*" – إلا أن ***غموضها*** يجب ألا يؤدى إلى عدم صحة الاستدلال من "زيد فيلسوف و أصلع" إلى "زيد فيلسوف" ، وهو ما لا تحققه قائمة الصدق إذا اتبعنا تعريف "*هالدن*" للصحة :

ق	⊂	ل	&	ق
ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ص
ص	ص	ك	ك	ص
ح	ح	ص	ح	ح
ح	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ك	ح	ح
ك	ص	ص	ك	ك
ك	ح	ح	ح	ك
ك	ص	ك	ك	ك
X			X	

كما فى الحالة السابقة تكشف القائمة عن انتقال غير مفترض ، ومن ثم غير شرعــى ، من وصل "بلا معــنى" إلى نتيـــجة "*كاذبة*" . وقس على ذلك معظم صيغ تحصيل الحاصل الكلاسيكية التى افترض "*هالدن*" صحتها وفقاً لمعيار حفظ "*اللا كذب*" من المقدمات إلى النتيجة . وفضلاً عن ذلك تكشف قوائم "*هالدن*" عما نسميه "***الغموض*** من الطراز الثانى" *Second - order vagueness* ، وهو ما نؤجله لصفحات قليلة نعرض خلالها لنسق ثلاثى آخر .

ثالثاً : نسق "*ستيفان كورنر*" .

٨ ـ عولج ***الغموض*** بمنظور مختلف للمنطق ثلاثى القيم فى سلسلة من أعمال "ستيفان كورنر" *Stephan Korner* ، بدأها

عام ١٩٥٥ بكتابه " التفكير التصوري " *Conceptual thinking* ، الذى شرع من خلاله في بناء ما أسماه "منطق التصورات غير المضبوطة" *The logic of inexact concept* ، هادفاً منه إلى معالجة فروض وتصورات العلم بصفة خاصة . والتصور غير المضبوط هو ذلك الذى ينجم عن حالة غير متعينة ، ومن ثم نعبر عنه بقضية محايدة *Neutral proposition* لا هى بالصادقة ولا هى بالكاذبة ، وإنما تتأرجح بين الصدق والكذب وفقاً لأمثلة التدعيم أو التكذيب – الموجبة أو السالبة – التى يكشف عنها الواقع . وعلى حين يصنف "كورنر" صدق القضية أو كذبها كحالات ثابتة أو مستقرة *Stable states* ، فإن الحيادية تبقى حالة مؤقتة *Provisional*، ريثما نعطى القضية قيمة صدق صادقة أو كاذبة وفقاً لاختيار حُر [٣٨] .

من جهة أخرى تختلف سياسة " كورنر " فى بنائه لقوائم الصدق عن سابقتها لدى " *مالدن* " ، وهو ما يتجلى فى إجراءات الوصل والفصل واللزوم التى حاول أن يقترب بها من المنطق الكلاسيكى على نحو أكثر إقناعاً مما فعله " *مالدن* " ، والنتيجة هى المجموعة التالية من القوائم [٣٩] :

(38) Williamson , " *Vagueness* " . P. 106 , and see also : Korner , S. , " *Conceptual thinking* " , Cambridge university press ,Cambridge ,1955 & " *Experience and theory* " . Routledge , Kegan Paul , London , 1966 .
(39) Ibid , P. 109 .



ق	~ق
ص	ك
ح	ح
ك	ص

ق	ل	ق & ل	ق ∨ ل	ق ⊃ ل	ق ≡ ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ص	ح	ح
ص	ك	ك	ص	ك	ك
ح	ص	ح	ص	ص	ح
ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ك	ك	ح	ح	ح
ك	ص	ك	ص	ص	ك
ك	ح	ك	ح	ص	ح
ك	ك	ك	ك	ص	ص

[٨ – ١] – وأول ما يلفت النظر فى هذه القوائم أن " كورنر " و " هالدن " يتفقان فيما يتعلق بقائمتى النفى (~) والتكافؤ (≡) . أما بالنسبة للوصل (&) فالاختلاف يتجلى فى حالة كون إحدى القضيتين كاذبة والأخرى محايدة ، فعلى حين يجعل " هالدن " الوصل محايداً (بلا معنى) طالما كانت إحدى القضيتين كذلك ، نجد "كورنر " وقد جعله كاذباً ، مسترشداً فى ذلك بالمبدأ الكلاسيكى القائل بكذب الوصل فى حالة كذب إحدى

مكونيه ، بغض النظر عن قيمة صدق المكون الآخر بعد التحقق منها .

كذلك الحال بالنسبة للفصل (V) إذا ما كانت إحدى القضيتين صادقة والأخرى محايدة . إذ يجعل " *هالدن* " الفصل محايداً، أما " كورنر " فيجعله صادقا ، لأن الفصل يصدق فى حالة صدق إحدى القضيتين على الأقل ، ومن ثم فلا حاجة بنا لانتظار صدق أو كذب القضية الأخرى المحايدة .

أما بالنسبة للزوم (⊂) ، فالاختلاف واضح فى حالة حياد المقدم وصدق التالى من جهة ، وفى حالة كذب المقدم وحياد التالى من جهة أخرى ، ففى هاتين الحالتين يجعل " *هالدن* " القضية الشرطية محايدة ، فى حين يجعلها " *كورنر* " صادقة ، لأن اللزوم يصدق طالما كان التالى صادقاً أو كان المقدم كاذباً، كيفما كانت قيمة الصدق الممنوحة للمكون الآخر لقضية اللزوم . واستكمالاً لهذا التعديل المقنع على قوائم " *هالدن* " ، لا يجد " *كورنر* " ضرورة لإضافة ثابت " *حيازة المعنى* " *(+)* ، لأن التسليم به يعنى أننا نسلم بديمومة القيمة الحيادية للقضية ،فى حين أنها – كما افترض منذ البداية – تعبر عن حالة مؤقتة ، ولا تلبث أن تتحول فى وقت ما إلى قيمة صدق صادقة أو كاذبة (٤٠) .

[٨ – ٢] – ما هو إذن التعريف الملائم لصحة الاستدلال وفقاً لقوائم " *كورنر* " ؟. إذا كان الصدق هو القيمة المرشحة فقط ، فليس

(40) Ibid , PP. 109 - 110 .

ثمة صيغة استدلالية سوف تكون صحيحة ، ذلك أن أية صيغة لابد وأن تكون محايدة طالما كانت كل متغيراتها تأخذ القيمة الثالثة المحايدة ، بما فى ذلك قوانـــــين الفكر الأساسية:

(ق ≡ ق) ، ~(ق & ~ق) ، (ق V ~ق)

لذا يرشّح "كورنر" الصدق والحيادية معاً كقيم محفوظة من المقدمات إلى النتيجة لصحة أى شكل من أشكال الاستدلال ، آملاً أن تحتفظ صيغ تحصيل الحاصل الكلاسيكية بصحتها حين تخضع للحكم باستخدام قوائمه الثلاثية المعدّلة .

على أن هذا الأمل سرعان ما يتراجع أمام استعصاء بعض أهم صيغ الاستدلال لهذا المعيار ، وأبرز مثال لذلك هو صيغة إثبات التالى . إن هذه الصيغة تكون صحيحة فقط حينما نتجاوز حالة الحياد المؤقتة لما لدينا من متغيرات ، فنستبدل بالقيمة (ح) قيمة صدق صادقة أو كاذبة ، ليصبح الصدق هو القيمة المرشّحة فقط . أما حين نُرشّح الصدق والحيادية ، فسوف ننتقل من وصل محايد – أى له قيمة مرشّحة – بين المقدمتين (ق ⊃ ل) و (ق) ، إلى نتيجة كاذبة (ل) – لها قيمة غير مرشّحة – وذلك فى حالة كون (ق) محايدة و (ل) كاذبة ، وهو ما تؤكده قائمة الصدق التالية :

[(ق ⊃ ل) & ق] ⊃ ل

ق	⊂	ل	&	ق	⊂	ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ص	ح	ح
ص	ك	ك	ك	ص	ص	ك
ح	ص	ص	ح	ح	ص	ص
ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ك	ح	ح	ح	ك
ك	ص	ص	ك	ك	ص	ص
ك	ص	ح	ك	ك	ص	ح
ك	ص	ك	ك	ك	ص	ك

[٨ – ٣] – وربما كانت المشكلة الأكثر إلحاحاً في قوائم "كورنر" هي بطلان مبدأ عدم التناقض . فإذا كانت *(ق)* محايدة ، فإن قوائمه تجعل الصيغة ~*(ق & ~ق)* محايدة بالمثل :

~	*(ق*	&	*~ق)*
ص	ص	ك	ك
ح	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص

لكن السؤال الذي يواجهنا الآن هو التالي : إذا كنا نقبل في حالة الحياد أن نعطي للمتغير *(ق)* و نفيه *(~ق)* قيمة واحدة محايدة على نحوٍ مؤقت ، فماذا عن الوصل بينهما ؟.هل يمكننا الحكم

بحياد الوصل بين قضيتين نعلم أنهما في الواقع متناقضتين؟ لا شك أن حياد الوصل يعني إمكانية صدقه ، وصدقه يعني كذب التناقض ، فهل التناقض سمة من سمات الواقع ، أم هو سمة مؤقتة لمعرفتنا كما أقر "كورنر "؟. أما كان من المنطقي إذن أن يكذب الوصل في القائمة طالما كان صدق *(ق)* يعني كذب *(~ق)* أو العكس ، ومن ثم يصدق مبدأ عدم التناقض؟.

حقاً لقد واجه " *مالدن* " نفس المشكلة ، فكان اقتراحه غير المقنع بإضافة ثابت" حيازة المعنى" إلى كل من *(ق)* و *(~ق)* ، لتأخذ قائمة الصدق الشكل التالي الذي يؤكد صحة مبدأ عدم التناقض:

~	(+ق	&	~+ق)
ص	ص	ك	ك
ص	ك	ك	ص
ص	ص	ك	ك
√			

وقد وصفنا هذا الاقتراح بأنه غير مقنع لأنه إذا كانت *(ق)* بلا معني ، فإن *(+ق)* كاذبة ، ومن ثم تصبح *(~ +ق)* بلا معنى ، لكن" *مالدن* " يتجاوز فيُعطيها القيمة *(ص)* بدلاً من القيمة *(ح)* . وحتى لو أضفنا ثابت حيازة المعنى إلى الوصل بين *(ق)* و *(~ق)* ، بحيث نستبدله بثابت النفي الأول ، فإن هذه الصيغة تؤكد كذب التناقض لكنها لا تؤكد صحة عدم التناقض ، وإن كانت من جهة أخرى تؤكد كذب مبدأ الثالث المرفوع ، الذي يصدق بدوره إذا ما أضفنا الثابت *(+)* إلى كل من *(ق)* و *(~ق)*

وهو ما تؤكده القوائم التالية :

+	(ق	&	~ق)
ص	ص	ك	ك
ك	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص

+	(ق	V	~ق)
ص	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح
ص	ك	ص	ص

(+ق	V	~+ق)
ص	ص	ك
ك	ص	ص
ص	ص	ك
	✓	

إزاء ذلك رفض " *كورنر* " إضافة ثابت *حيازة المعنى* ،معتبراً الحيادية حالة مؤقتة. لكن قوائمه من جهة أخرى تؤكد أننا يمكن أن نؤيد صدق قضيةٍ ما بمثال ، ونؤيد نفيها في الوقت ذاته بمثال آخر . ومعنى ذلك أنه يتعامل مع كل متغير في قضية الوصل على نحوٍ مستقلٍ فيما يتعلق بقيم الصدق التي تحل محل *(ح)* ، حتي ولو كان أحدهما نفياً للآخر. وبعبارة أخرى، ينظر " *كورنر* " إلى قضية التناقض *(ق & ~ق)* مثلما ينظر إلى القضية *(ق & ~ل)* ، إذ يمكن للمتغير *(ق)* أن يكون له حدوثين مختلفين في اللحظة ذاتها ، وفقاً لنسبية الرؤى إزاء التصورات *الغامضة* حتى بالنسبة للشخص الواحد ، تماماً مثلما يمكن أن يكونِ لكل من *(ق)* و *(ل)* حدوثين مختلفين على نحوٍ مستقل .

وهكذا فإذا كانت *(ق)* هى القضية" زيد أصلع " ، فإن التناقض *(ق &~ق)* يصبح صادقاً إذا كان" زيد" قد انتخب كمثال إيجابى للصلع من جهة الحدوث الأول لها ، وكمثال سلبى من جهة الحدوث الثانى .

والنتيجة اللازمة عن ذلك هى بطلان مبدأ عدم التناقض ، ومن ثم بطلان تعميم دالة الصدق الكلاسيكية ، وهى إحدى الأفكار الأساسية التى انطلق منها المنطق متعدد القيم (ف ٣) . فإذا كانت قيمة الصدق لقضية ما مركبة تعتمد على نواتج كل الانتخابات الممكنة لمكوناتها المحايدة كصادقة أو كاذبة ، إلا أنها ليست محددة بقيم كل مكوّن على حدة ، إنها بالأحرى محددة باتساق قيم المتغير الواحد دون إخلال بمبدأ عدم التناقض ، وإلا فقدنا أى شكل صحيح من أشكال الاستدلال [٤١] .

رابعاً : *الغموض* من الطراز الثانى :

٩- الحق أنه لا " هالدن" ولا " كورنر" قد قدما منطقاً ثلاثى القيم مقبولاً بالنسبة لظاهرة ***الغموض*** . فإذا كنا نعترض على المنطق ثنائى القيم من حيث استحالة تصنيف كل القضايا إلى تلك الصادق وتلك الكاذبة ، وذلك نظراً لتعدد القضايا ***الغامضة*** التى

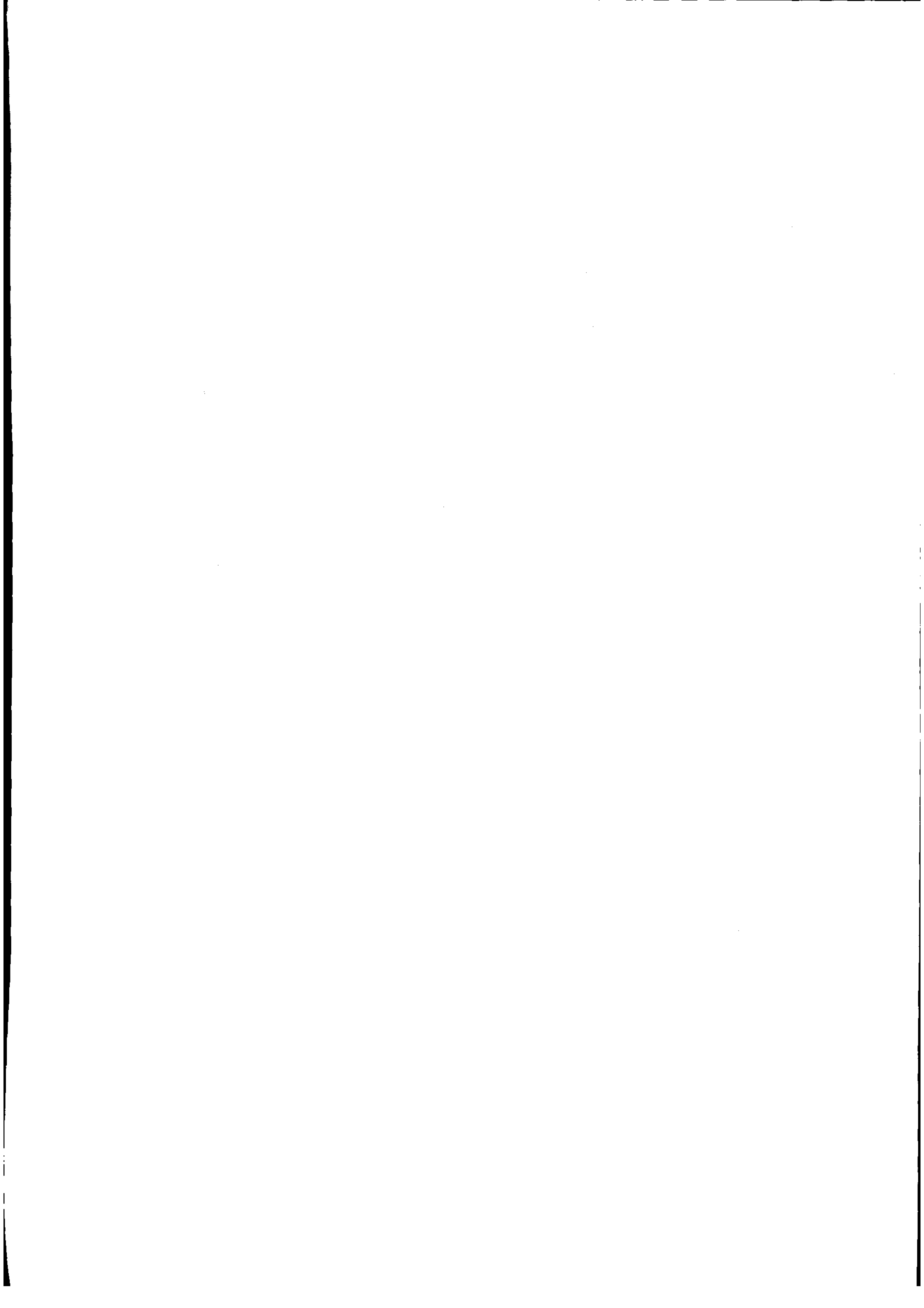
---

(41) Ibid , PP. 110 - 111 , and see also : Haack , S. , "*Deviant logic*" , Cambridge university press , Cambridg , 1974 , PP. 60 FF .

تحتمل الصدق وتحتمل الكذب ، إلا أن إضافة القيمة الثالثة المحايدة *(ح)* إلى قوائم الصدق تؤدي إلى ما يعرف بظاهرة ***الغموض*** من الطراز الثانى. فنحن لا نستطيع أيضاً تصنيف القضايا المحايدة إلى صادقة أو كاذبة ؛ إننا لا نستطيع مثلاً تحديد نقطة دقيقة تتحول فيها القضية " زيد أصلع " من كاذبة إلى صادقة ، ولا نستطيع بالمثل تحديد نقطتين دقيقتين ، واحدة للتحول من كاذبة إلى محايدة ، والأخرى من محايدة إلى صادقة . وهكذا فإذا كانت القيمتان ليستا كافيتين ، فإن القيم الثلاثة ليست كافية أيضاً لعلاج ***الغموض*** . ولن نصل إلى حل للمشكلة بإضافة القيمة الرابعة أو العاشرة أو حتى المائة ، فسوف تظل هناك فجوات ***غامضة*** بين قيم أية قائمة متناهية ، ومن ثم يمكن تعميم ظاهـرة ***الغموض*** على المنطق الذى لـه *(ن)* من القيم ، حيث *(ن)* هو أى عدد متناهى أكبر من ٢ . وفضلاً عن ذلك فإن أى اختيار لـ *(ن)* لابد وأن يكون تعسفياً ، ولذا تميل التطبيقات الأكثر حداثة للمنطق متعدد القيم على القضايا الغامضة إلى بناء أنساق لا متناهية القيم؛ إنه المنطق متصل القيم [٤٢] .

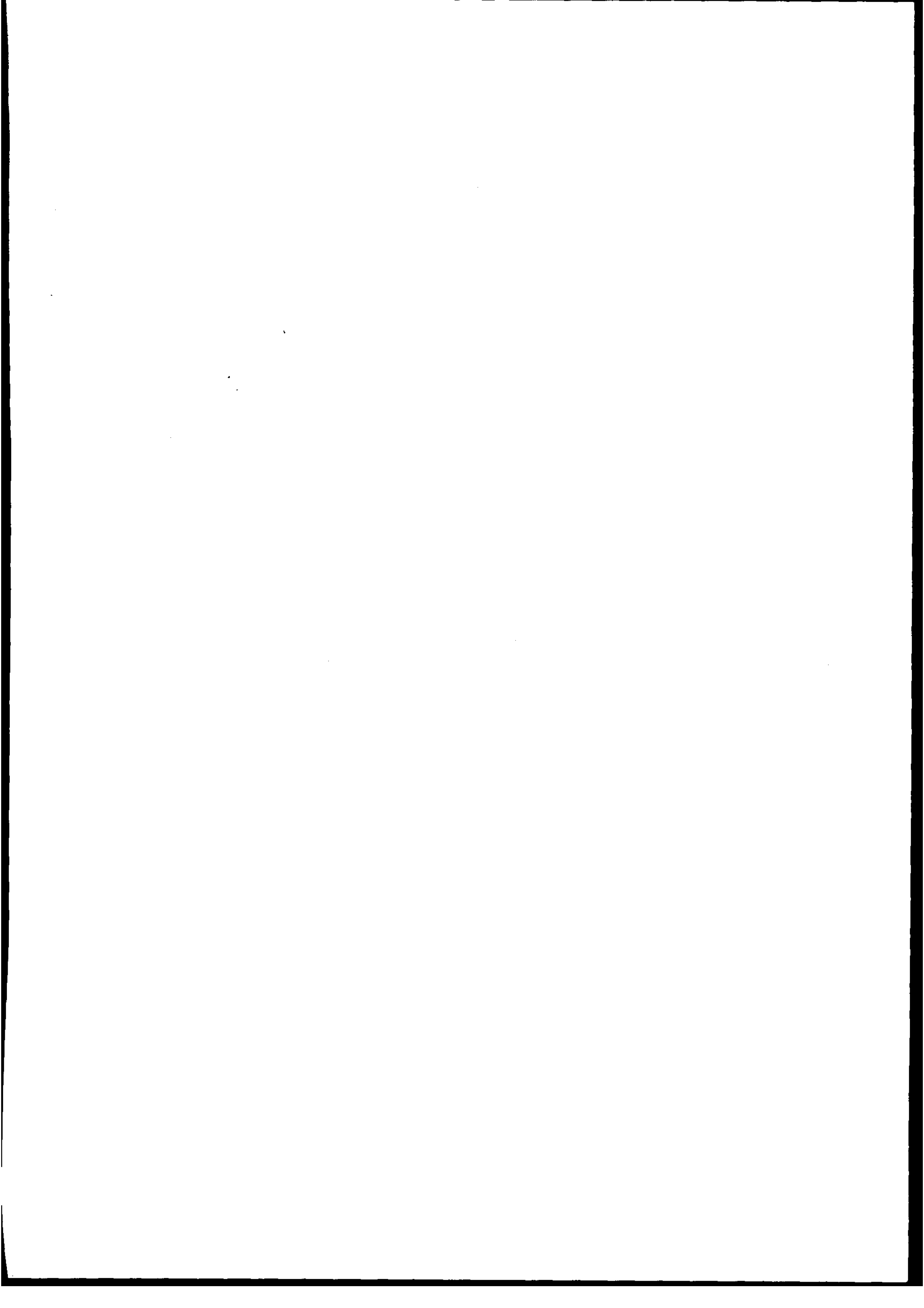
---

(42) Ibid , P. 113 .



الفصل الثالث

المنطق متصل - لامتناهي - القيم



الفصل الثالث

المنطق متصل (لامتناهى) القيم

أولاً : فكرة الاتصال ودرجات الصدق العددية .

١٠- تخيل أنك فى غرفةٍ ما بلا إضاءة صناعية ، وإن كان ضوء الشمس يغمرها بما يكفى لأن ترى كل شئ فيها بوضوح . لا شك أن الغرفة مع مرور الوقت سوف تتحول تدريجياً إلى الظلام ، لتصبح مظلمة تماماً حين يسدل الليل ستائره السوداء عليها . ففى كل لحظة – بداية من لحظة الغروب – تصبح الغرفة أظلم مما كانت عليه فى أية لحظة سابقة . وصولاً إلى الظلام الدامس الذى لا يمكنك معه رؤية أى شئ فى هذه الغرفة ، إن هذا باختصار شديد هو ما ندعوه بمبدأ الاتصال *Continuity* : اتصال الزمان والمكان ، ومن ثم اتصال الحوادث والحركات . فالظلام يأتى بدرجات متصلة ، بحيث يصعب تمييز الاختلاف بين درجة وأخرى – سابقة أو تالية – بالعين المجردة . وبين أى درجتين متتاليتين توجد دائماً درجة ثالثة تستعصى على الخبرة ، وإن كانت تناظر عدداً فى متسلسلة الأعداد الحقيقية *Real numbers* . ولو أردنا التعبير عن ذلك رياضياً، لقلنا أنه بين أى عددين طبيعيين ، ولنفرض أنهما الصفر والواحد ، هناك

فاصل لا متناهي من الأعداد الحقيقية ، وهو لا متناهي لأن أي حدين معلومين في هذا الفاصل يوجد بينهما دائماً حدٌ ثالث* ، يمكن تعيينه بعملية استخراج الوسط الحسابي (أي قسمة مجموع العددين على ٢) ، وهكذا إلى مالا نهاية (٤٣) .

والآن لنعد إلى بداية تواجدك بالغرفة ، لا شك أنك في هذه اللحظة سوف تحكم على القضية " الغرفة مظلمة " بالكذب التام ، لأن الغرفة يملؤها ضوء الشمس ، ومن ثم تعطى القضية القيمة " صفر " . أما في غطش الليل فسوف تحكم على القضية السابقة بالصدق التام ، ومن ثم تعطيها القيمة ١ . وما بين النور والظلمة تكون القضية صادقة بدرجة كون الغرفة مظلمة ، هذه الدرجة تناظر في أي آن زماني عدداً حقيقياً يقع في الفاصل المغلق *Closed interval* [١٠٠] .

معنى ذلك أن الصدق أيضاً يأتي بدرجات متصلة . ولقد بدا هذا المتصل العددي لدرجات الصدق أكثر جاذبية للمعاصرين من علماء المنطق ، لا لشئ إلا لأنه يعد بتجنب الاختيار التعسفي السابق لقيم الصدق في المنطق ذي العدد المتناهي من القيم، فضلاً من أنه النموذج الفكري الأكثر ديناميكية إزاء ***غموض*** الواقع ، أو بالأحرى إزاء ***غموض*** اللغة التي نعبر بها عن هذا الواقع . ولعل أولى خطوات تشغيل النموذج الجديد هي تعميم دالة الصدق لتلائم فكرة الاتصال ، بحيث نقول أن درجة الصدق لأية قضية مركبة تعتمد على درجات صدق مكوناتها ، ولكي نفعل ذلك لابد إذن من بناء قوائم صدق لامتناهية القيم، فكيف تم ذلك؟ بأفكار بسيطة

* وما دمنا نتحدث عن حد ثالث فلابد وأن نتوقع بطلان مبدأ الثالث المرفوع.

(٤٣) أنظر كتابنا *الاتصال واللاتناهي*، سبق ذكره ، الفصلين الأول والثاني.



وواضحة، وإن كانت تستلزم من القارئ استعداداً رياضياً مسبقاً، ولذا سنسعى إلى تبسيطها قدر المستطاع فى الفقرات التالية .

ثانياً : دوال الصدق فى النسق لامتناهى القيم .

أ – دالة الوصل .

١٠– نبدأ أولاً بتعريف الرموز المستخدمة فنقول أن درجة الصدق للقضية *(ق)* هى [ق] ، والتى يُفترض أنها عدد حقيقى بين الصفر والواحد . وعندما تكون *(ق)* صادقة تماماً فإن [ق] = ١ ، أما حين تكون *(ق)* كاذبة تماماً فإن [ق] = صفر. فإذا قلنا أن [ق] ≽ [ل] ،فإنما نعنى أن *(ل)* ليست أقل صدقاً من *(ق)* ، إن لم تكن تفوقها فى درجة الصدق . ولنأخذ أولاً قائمة درجات الصدق لدالة الوصل .

[١١ – ١] – كيف تكون درجة الصدق للقضية " الغرفة مظلمة ورأسى تؤلمنى " ، معتمدة على درجتى الصدق للقضيتين " الغرفة مظلمة " و" رأسى تؤلمنى "؟. نضع الصيغة [ق &ل] كدالة وصل لكل من [ق] و [ل] ، وانطلاقاً من هذه الصيغة يمكن أن نضع ثلاث مقدمات واضحة بذاتها ، بحيث نصادر عليها دون برهان ، وهى[٤٤] :

---

(44) OP. Cit , PP. 114 - 115 .

١ـ أن تكرار المتغير فى دالة وصل لن يجعل الوصل أقل فى درجة الصدق من المتغير ذاته . ومثال ذلك أن القضية " الغرفة مظلمة والغرفة مظلمة " ليست أقل صدقاً من القضية "الغرفة مظلمة" :

(&١) [ق] ≽ [ق &ق]

٢ـ أن أى متغير فى دالة الوصل لن يكون أقل فى درجة الصدق من الوصل ذاته . ومثال ذلك أن القضية " الغرفة مظلمة " ليست أقل صدقاً من قضية الوصل " الغرفة مظلمة ورأسى تؤلمنى " ، وكذلك الحال بالنسبة للقضية " رأسى تؤلمنى " :

(&٢) [ق &ل] ≽ [ق] و [ق &ل] ≽ [ل]

٣ـ إذا استبدلنا المتغيرين *(قَ)* و *(لَ)* بالمتغيرين *(ق)* و *(ل)* فى دالة وصل ، بحيث يكون المتغيران *(ق)* و *(ل)* ليسا أقل فى درجة الصدق من المتغيرين *(قَ)* و *(لَ)* ، فإن الوصل القديم لن يكون أقل فى درجة الصدق من الوصل الجديد . ومثال ذلك ، إذا كانت القضية " الغرفة مظلمة " ليست أقل صدقاً من القضية " الحديقة مظلمة " ، والقضية " رأسى تؤلمنى " ليست أقل صدقاً من القضية " رأسك تؤلمك " ، فإن قضية الوصل " الغرفة مظلمة ورأسى تؤلمنى " لن تكون أقل صدقاً من القضية " الحديقة مظلمة ورأسك تؤلمك " :

(&٣) إذا كانت [قَ] ≽ [ق] و [لَ] ≽ [ل] فإن :

[قَ &لَ] ≽ [ق &ل]

[١١ – ٢] – إن دالة درجـة الصدق بالنسبة للوصـــل (&) – أى الافتراض بأن درجة الصدق لأية قضية وصل تعتمد على درجات صدق مكوناتها – هى نتيجة منطقية للمصـادرة (&٣) .

ومـن المصـادرات السـابقة (&١) ، (&٢) ، (&٣) ، نستطيع أن نبرهن على أن درجة الصدق لأية قضية [ق & ل] هـى ببسـاطة/*صـغر القيمتيـن* [*ق*] و [*ل*] . ويـأخذ الـبرهان الخطوات التالية[٤٥] :

(أ) – لـنفرض أن [*ق*] ≯ [*ل*] ، أى أن (*ل*) ليسـت أقـل صدقاً من (*ق*) ، إن لم تكن تفوقها فى درجة الصدق . ومن ثم ننتقى من المصادرة (&٢) الصيغة :

[*ق* &*ل*] ≯ [*ق*]

(ب) – بوضع *قَ* = *لَ* = *ق* فى المصادرة (&٣) نحصل على الصيغة :

[*ق* &*ق*] ≯ [*ق* &*ل*]

(جـ) – لما كانت المصادرة الأولى (&١) تنص على أن

(45) Ibid , P. 115 .

[ق] ≽ [ق & ق]

فمن الممكن إذن حذف الصيغة المتكررة فى الخطـــوتين (ب) ، (جـ) لنحصل على :

[ق] ≽ [ق & ل]

(د) – بالنظر إلى ناتج الخطوتين (أ) ، (جـ) نصل إلى النتيجة :

[ق & ل] = [ق]

حيـث [ق] أقـل مـن أو تسـاوى [ل] كمـا افترضـنا فـى بدايـة البرهان . أما لو افترضنا أن [ل] ≽ [ق] ، فسوف نحصل على النتيجة :

[ق & ل] = [ل]

وهو ما يعنى فى النهاية أن :

[ق & ل] = *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] }

هـ . ط . ث.



[١١ – ٣] – و مغزى هذه الصيغة الأخيرة أنه كلما ازداد الفارق في درجة الصدق بين القضيتين (ق) و (ل) ، فإن الوصل بينهما يزداد كذباً ، حتى إذا ما وصلت [ق] إلى القيمة ١ ، و[ل] إلى القيمة صفر ، أو العكس ، فإن الوصل بينهما يكذب تماماً ، أى يأخذ القيمة صفر ، تماماً مثلما يكذب عندما نعطى القيمة صفر لكل منهما . ومعنى ذلك أننا نعطى الوصل أصغر القيمتين ، لأنه بالقياس إليها يزداد كذباً أو صدقاً ، وهكذا فإذا كانت [ق] = ٠,٦ ، و[ل] = ٠,٨ ، فإن الوصل بينهما يصدق بدرجة ٠,٦ .أما إذا كانت [ق] = ٠,٨ ، و[ل] = ٠,٨ ، فإن الوصل يصدق بدرجة ٠,٨ ، فإذا ارتفعت إحدى القيمتان أو هبطت فى الفاصل المغلق [١،٠] ، حكمنا بصدق الوصل بالقيمة الأقل ، وصولاً إلى الصدق التام عند القيمة ١ لكل منهما ، أو الكذب التام عند القيمة صفر لكل – أو لأى – منهما .

وفيما يلى نقدم من جانبنا نموذجاً تمثيليا مبسطاً لجزء من قائمة الصدق العددية لدالة الوصل فى المنطق لا متناهى القيم . مع ملاحظة أن الأعداد الواردة بهذه القائمة إنما اخترناها على نحو عشوائى – كقيم للصدق – بغرض التبسيط ، فلن نستطيع بطبيعة الحال أن نُحصى كل الأعداد الحقيقية فى الفاصل المغلق [١،٠]، بل يجب أن نضع فى اعتبارنا عند النظر فى القائمة أن هناك فاصلاً لا متناهياً من الأعداد الحقيقية بين أى عددين نظن أنهما متتاليان ترتيبياً ، والأعداد الحقيقية كما نعلم، تشمل – إلى جانب الأعداد الصحيحة *Integers* – الأعداد المُنطقة *Rational numbers* (أى الكسور *Fractions*) ، والأعداد اللا مُنطقة أو الصماء *Irrational* (اى تلك التى تأتى فى صورة جذور لا

نستطيع التعبير عنها بأعداد صحيحة منتهية يمكن قراءتها، كجذر ٠,٥ مثلاً).

وعلى حين أن القيمة ١ فى القائمة تعنى الصدق التام ، فإن القيمة صفر تعنى الكذب التام . أما كيفية حساب قيمة الوصل بين القضيتين (ق) و (ل) ، فسوف تتضح من القائمة ذاتها :

ق \ ل	١	,٣١	,٠٩	,٥	٠
١	١ الصدق التام	,٣١	,٠٩	,٥	٠
,٣	,٣	,٣	,٠٩	,٣	٠
,٧	,٧	,٣١	,٠٩	,٥	٠
,٠٤	,٠٤	,٠٤	,٠٤	,٠٤	٠
٠	٠	٠	٠	٠	٠ الكذب التام

ولاستخراج قيمة الوصل بين [ق] و [ل] من القائمة أعلاه ، نأخذ قيمة [ق] من العمود الرأسى فى أقصى اليمين ، وقيمة [ل] من أعلى سطر أفقى ، فتكون قيمة [ق &ل] هى القيمة الموجودة عند نقطة التقاطع بينهما فى القائمة ، وهى كما

ذكرنا أصغر القيمتين . فمثلاً إذا كانت [ق] = ٠,٠٤ ، [ل] = ٠,٣١ ، فإن [ق &ل] = ٠,٠٤ ... و هكذا .

ب – دالة الفصل .

١٢– ويمكن بكيفية مماثلة تعريف قيمة الفصل فى المنطق لامتناهى القيم ، ذلك أن المصادرات (&١) ، (&٢) ، (&٣) تناظر المصادرات الثلاثة التالية بالنسبة للفصل :

(١٧) [ق ∨ ق] ≽ [ق]

(٢٧) [ق] ≽ [ق ∨ل] و [ل] ≽ [ق &ل]

(٣٧) إذا كانت [قَ] ≽ [ق]و [لَ] ≽ [ل] فإن [قَ ∨لَ] ≽ [ق ∨ ل]

ومن الواضح أن المصادرتين (١٧) و (٢٧) تختلفان عن كل من(&١) و (&٢) فى ترتيب الحدود على جانبى العلامة (≽) ، وذلك أمرٌ طبيعى ، فعلى حين يستند الوصل إلى فكرة الإضافة ، بحيث تصدق الدالة فقط – كما يخبرنا المنطق الكلاسيكى – فى حالة صدق عنصريها معاً ، فإن الفصل يستند إلى فكرة الاستبعاد ، أعنى إسقاط أحد البديلين إن كان أقل صدقاً من البديل الآخر .

واستناداً لفكرة الاستبعاد تلك ، نستطيع البرهنة بسهولة على أن درجة الصدق لأية قضية فصل [ق ∨ل] هـــى ببساطــة *أكبر القيمتين* [ق] و [ل] ، أى أن :

[ق ∨ ل] = *أكبر القيمتين* { [ق] ، [ل] } .

وقد يأتى البرهان فى أشكال مختلفة ، لكننا نأخذ بأبسطها ، والذى تجرى خطواته على النحو التالى :

(أ) –لنفرض أن [ق] ⋡ [ل]

∴ المطلوب إثبات أن :

[ق ∨ل] = [ل]

(ب) – علمنا من المصادرة الأولى (١٧) أن :

[ق ∨ ق] ⋡ [ق]

(جـ) –بوضع ل بدلاً من ق فى الصيغة السابقة نحصل على :

[ل ∨ ل] ⋡ [ل]

(د) – ∵ [ق] ⩾ [ل] ، فإن وضع [ق] محل [ل] على أحد جانبى الفصل فى الخطوة السابقة لن يزيد من درجة صدقه،وبالتالى لن يقلل من صحة الصيغة [ل ∨ ل] ⩾ [ل].
ومن ثم يمكننا القول أن :

[ق ∨ ل] ⩾ [ل]

(هـ) – لكن المصادرة الثانية (٢٧) تنص على أن :

[ل] ⩾ [ق ∨ ل]

وبالنظر إلى الصيغتين السابقتين نصل إلى النتيجة :

[ق ∨ ل] =ل

هـ. ط. ث.

وبالمثل ، إذا افترضنا فى البداية أن [ل] ⩾ [ق] ، فسوف نصل إلى أن [ق ∨ ل] =ق . ولا تخرج قائمة الفصل لامتناهية القيم عن قائمة صدق الوصل ، اللهم إلا فى أننا نأخذ *بأكبر القيمتين* .

جـ- دوال التكافؤ و اللزوم و النفى .

١٣- أما التكافؤ واللزوم والنفى فأقل بساطة ، إذ يجب أن نُعول على علاقات رياضية أخرى فى تعريف دالة وقائمة الصدق لأى منهم . خذ أولاً دالة التكافؤ التى تعبر عن القضية الشرطية المزدوجة *(ق ≡ ل)* . إذا كانت درجة الصدق هى ذاتها لكل من *(ق)* و *(ل)* ، فإن الدالة *(ق ≡ ل)* يجب أن تكون صادقة تماماً . وإذا كانت *(ق)* صادقة تماماً و *(ل)* كاذبة تماماً ، أو العكس ، فإن *(ق ≡ ل)* يجب أن تكون كاذبة تماماً . وعندما تقل درجة صدق المتغير الأصدق وتزداد درجة صدق المتغير الأقل صدقاً ، فإن دالة التكافؤ يجب أن تزداد صدقاً . ولكن بأى معدل ؟ . الافتراض الأبسط هو أن نعرف درجة صدق دالة التكافؤ بأنها "*الصدق التام مطروحاً منه الفرق بين درجتى صدق عنصريها*" . ونعبر عن ذلك رياضياً بالصيغة التالية[٤٦] :

[ق ≡ ل] = ١ + *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } -
أكبر القيمتين { [ق] ، [ل] } .

(46) Ibid , PP. 116 - 117 .



وهكذا فإذا كانت القيمة الأصغر هى ٥, ، والقيمة الأكبر هى ٩, ، فإن درجة صدق التكافؤ هى :

١ + ٥, − ٩, =٦, .

[١٣ − ١] − أما دالة اللزوم التى تعبر عن القضية الشرطية المتصلة (ق ⊂ ل) ، فيمكن تعريف درجة صدقها باستخدام التكافؤ والوصل ، كأن نقول :

[ق ⊂ ل] = ق ≡ [(ق &ل)]

وهو تعريف صحيح كلاسيكيا كما يتضح من قائمة الصدق التالية :

ق	⊂	ل	≡	ق	≡	ق	&	ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ك	ك	ص	ص	ك	ص	ك	ك
ك	ص	ص	ص	ك	ص	ك	ك	ص
ك	ص	ك	ص	ك	ص	ك	ك	ك
	✓		✓		✓			

تتطابق قيم الصدق تحت ثابت اللزوم وثابت التكافؤ الثانى ، ومن ثم فالتعريف صحيح ، وقد وضعنا ثابت التكافؤ الأول محل علامة التساوى الحسابية وأقمنا علاقة التكافؤ بين ثابتى اللزوم

والتكافؤ الثانى فحصلنا على خط رأسى من قيم الصدق الصادقة، وهو ما يؤكد صحة التعريف وكونه دالة تحليلية

ولكى نحصل على صيغة رياضية تؤدى إلى قيمة عددية لدرجة صدق اللزوم – كما تقتضى قائمة درجات الصدق فى المنطق لامتناهى القيم – نتبع خطوات البرهنة الاستنباطية التالية (٤٧) :

(أ) – [ق ⊂ ل] = [ق ≡ (ق &ل)]

ووفقاً لتعريف درجة صدق التكافؤ (ف ١٢) فإن :

[ق ⊂ ل] = ١ + *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ق &ل] } – *أكبر القيمتين* { [ق] ، [ق &ل] } .

(ب) – ووفقاً لتعريف درجة صدق الوصل (ف ١١) تأخذ صيغة المعادلة الشكل التالى :

[ق ⊂ل] = ١ + *أصغر القيمتين* { [ق] ، *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } } – *أكبر القيمتين* { [ق] ، *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } } .

(47) Ibid , P. 117 .



(جـ) – ولأن *أصغر القيمتين* { [ق] ، *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } } هي ببساطة *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } ، كما أن *أكبر القيمتين* { [ق] ، *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } } هي ببساطة [ق]* ، فإن صيغة المعادلة يمكن أن تختصر على النحو التالي :

[ق ⊂ ل] = ١ + *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } – [ق] .

وهكذا ، فإذا كانت [ق] ≯ [ل] فإن [ق ⊂ ل] = ١، فعلى سبيل المثال ، إذا كانت [ق] = ,٦ ، [ل] = ,٨ ، فإن :

[ق ⊂ ل] = ١ + ,٦ – ,٦ = ١ .

ويمكن تطبيق هذه المعادلة باستخدام أعداد مختلفة من الفاصل المغلق [٠ ، ١] .

---

* حصلنا على هذه النتيجة بالبداهة . خذ الصيغة الثانية المبسطة مرة أخرى : *أكبر القيمتين* { [ق] ، *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } } = [ق] . إذا كانت [ل] هي *أصغر القيمتين* في القوس الداخلي فسوف نستبعد [ق] من هذا القوس ، ولما كنا قد افترضنا أن [ل] أصغر من [ق] ، فإن [ق] هي *أكبر قيمتي* القوس الكبير . أما لو كانت [ق] أصغر من [ل] فسوف نستبعد [ل] من القوس الداخلي ، لتبقى لدينا [ق] فقط كأكبر قيمتي القوس الكبير أيضاً .

أما إذا كانت [ل] ≯ [ق] ، فإن :

[ق ⊂ ل] = ١ + [ل] – [ق] .

فإذا كانت [ل] = ٤, ، [ق] = ٥, ، فإن :

[ق ⊂ ل] = ١ + ٤, – ٥, = ٩, .   وهكذا .

وبعبارة أخرى ،إذا كان التالى فى القضية الشرطية ليس أقل صدقاً من المقدم، فإن القضية الشرطية تصدق تماماً ، أما إذا كان التالى أقل صدقاً من المقدم ، فإن القضية الشرطية تكون أقل صدقاً بدرجة نقصان درجة صدق التالى عن المقدم .

وفضلاً عن ذلك يمكن تعريف درجة صدق اللزوم باستخدام التكافؤ والفصل، كأن نقول مثلاً :

[ق ⊂ ل] = [(ق ∨ ل) ≡ ل]

وتلك صيغة صحيحة كلاسيكياً أيضاً . وبخطوات مماثلة لما سبق ، يمكن أن نصل بالاستنباط إلى أن :

[ق ⊂ ل] = ١ + [ق] – *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] }.

[١٣ – ٢] – أما دالة النفى ، فيتم تعريفها فى المنطق لامتناهى القيم باستخدام الرمز المنطقى الجديد (⊥) ، والذى يعنى

جملـــة عبثيـــــة أو غير معقولـة *Absurd sentence* (مثل " ٢ = ٣ " أو " الأبقـــــار يمـكن أن تطـــير ") . بحـــيث أن [⊥] = صـفر . ومن ثم يمكن تعريف *(~ق)* بإحدى الصيغتين التاليتين (٤٨) :

[~ق] = [ق ≡ ⊥]

أو [~ق] = [ق ⊂ ⊥]

ومن تعريف درجة صدق التكافؤ أو اللزوم نصل إلى أن :

[~ق] = ١ - [ق] .

ثالثاً : حدود الصدق لمبدأى عدم التناقض و الثالث المرفوع .

١٤- بقـى أن نشـير إلـى أن معظـم دالات وقوائـم الصـدق السـابقة،إنمـا يرجع الفضل فى ابتكارها إلى "*جان لوكاسيفيتش*" . وعلى الرغم من أنه جعل العدد ١ هو القيمة المرشحة فقط لصحة أيـة صـيغة منطقـية ، إلا أن قوائمـه ذات القـيم اللامتناهـيةـ علـى

---

(48) Ibid

العكس من قوائم "هالدن" (ف ٧) و "كورنر" (ف ٨) – تؤدى إلى صحة بعض الصيغ حين نعطى درجة صدق متوسطة لكل مكوناتها الذرية . فعلى سبيل المثال [ق] و [~ ~ ق] متكافئتان تماماً ، ولذا فإن [ق ≡ ~ ~ ق] تساوي دائماً ١ ، ومن ثم فهى صحيحة . وبهذه الطريقة فإن معظم ما هو صحيح كلاسيكياً يكون صحيحاً بالمثل على قوائم "لوكاسيفيتش" . لكن مبدأ الثالث المرفوع – كعهدنا به فى المنطق المتعدد القيم – لن يكون صحيحاً . فإذا كانت (ق) ليست صادقة تماماً أو كاذبة تماماً ، فإن الصيغة *(ق ٧ ~ ق)* لن تكون صادقة تماما ؛ وإذا كانت *(ق)* نصف صادقة : ([ق] = ٠,٥) ، فإن :

[ق ٧ ~ ق] = *أكبر القيمتين* { [ق] ، [~ق] } =

أكبر القيمتين { [ق] ، ١ – [ق] } = ٠,٥ .

وربما كان من الأفضل أن نصف الصيغة *(ق ٧ ~ ق)* بأنها ليست أبداً أقل من نصف صادقة [٤٩] .

على أن الأكثر إزعاجاً بالنسبة لقوائم *"لوكاسيفيتش"* هو فشل مبدأ عدم التناقض أيضاً ، ذلك أن الصيغة ~ *(ق & ~ق)* لها دائماً درجة الصدق ذاتها التى نعطيها للصيغة *(ق ٧ ~ ق)* ، ومن ثم فهى صادقة تماماً عندما تكون *(ق)* صادقة تماماً أو

---

(49) Ibid , P. 118 .

كاذبة تماماً . أما حين تكون (ق) نصف صادقة ، فكذلك تكون (ق &~ق)   و   ~(ق &~ق) .

وفضلاً عن ذلك ليست كل صيغ تحصيل الحاصل في المنطق الكلاسيكي نصف صادقة في النسق لامتناهي القيم . فعلى سبيل المثال ، عندما تكون (ق) نصف صادقة، فإن الصيغة (ق ≡ ~ق) ، والتي تمثل تناقضاً في المنطق ثنائي القيم، تكون صادقة تماماً ، لأن (~ق) صادقة بدرجة صدق (ق) ، ولذا فإن صيغة تحصيل الحاصل ~(ق ≡ ~ق) تكون كاذبة تماماً[٥٠] .

رابعاً : إجراءات أخرى للمنطق متصل القيم .

١٥- أخيراً تنبغي الإشارة إلى أن النسق المنطقي متصل القيم لايقتصر على ما عرضناه من إجراءات ، وربما يتسع مجال عمله ليشمل إجراءات أخرى تجعله أكثر قرباً من الرياضيات ، وأكثر شمولاً في الوقت ذاته لجمل اللغة الطبيعية بأنماطها المختلفة . فهناك مثلاً الإجراء (>) الذي استخدمه " *لوكاسيفيتش* " ليعني " *أكثر من* " ، كأن نقول مثلاً : " إنها تمطر أكثر مما تُسقط جليداً "   (ق >ل) ، ومن ثم يمكن تعريف درجة صدق الدالة على النحو التالي :

(50) Ibid .

[ق >ل] = ١ إذا كانت [ق] > [ل]
= صفر بخلاف ذلك .

وعندما تقتصر درجات الصدق على الصفر والواحد – دون ما بينهما من أعداد حقيقية – فإن الصيغة (ق >ل) تكون مكافئة للصيغة (ق &~ل) .

هناك أيضاً الإجراء (ج ث) ، ويعنى جملة بدرجة صدق ثابتة دائماً هى (ث) ، حيث (ث) هو أى عدد حقيقى بين الصفر والواحد . وبالقياس إلى هذه الجملة الثابتة القيمة يمكن اختبار درجة صدق أية قضية مماثلة ، بحيث تفوقها أو تقل عنها . وهكذا فإذا كانت [ق] > [ج١/٢] ، فإن (ق) أكثر من نصف صادقة ، ... إلخ .

أما لو أردنا حساب معدل أو متوسط درجة صدق أية قضية ، فسوف نستخدم الإجراء (⊓) ، وبه نحصل على درجة صدق عددية للقضية انطلاقاً من متوسط درجات صدق مكوناتها الذرية ، وذلك على النحو التالى :

[ق ⊓ل] = ١/٢ ([ق] + [ل])

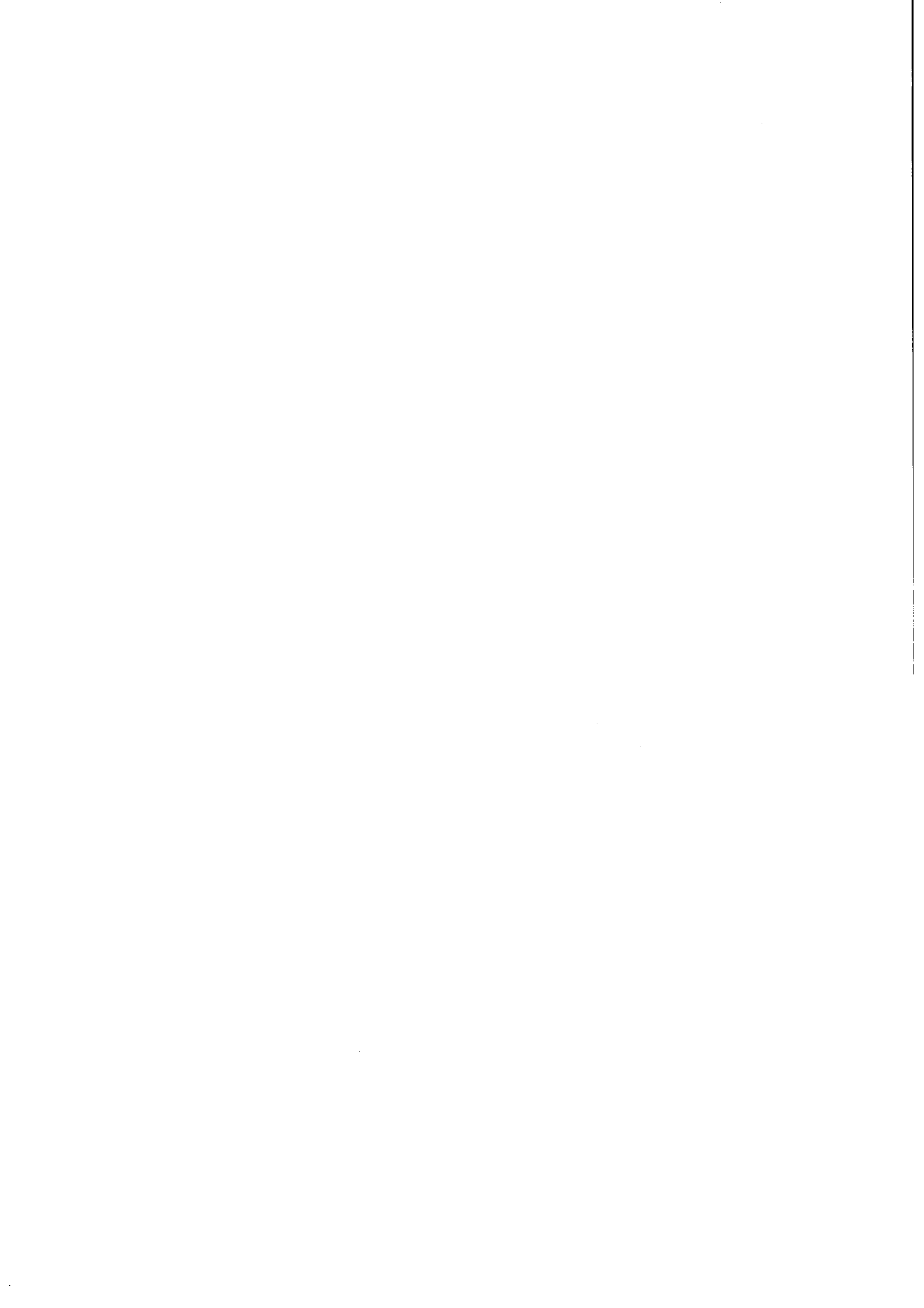
وهكذا، فإذا كانت (ق) صادقة تماما و (ل) كاذبة تماماً – أو العكس – فإن (ق ⊓ ل) نصف صادقة . لكن هذا الإجراء – رغم صحة تعريفه رياضياً – يبدو عسيراً على التفسير فى ضوء دالات وقوائم الصدق السابقة، إذ يبدو كمزيج غامض من الوصل والفصل فى آن واحد ، أو بعبارة أخرى هو معدل الوصل والفصل معاً . فعلى سبيل المثال ، إذا كانت (ق) هى القضية " ٢ = ٢ "



(أى تساوى ١) ، و *(ل)* هى القضية " ٢ = ٣ " *(أى تساوى صفراً)*، فإن [ق &ل] = صفر،فى حين أن [ق ∨ل] = ١ ، أما [ق ⊓ل] فنصف صادقة ، لأنها تساوى ١/٢ . فكيف يمكن إذن لمنطوق واحد أن يتوسط بين الوصل والفصل ؟ . لا شك أن *الغموض* هنا ينبع من الإجراء ذاته ، فضلاً عن الميدان اللغوى الملائم لاستخدامه ، ومع ذلك يأخذ به المناطقة المعاصرون استكمالاً للنسق الرياضى المنطقى من جهة ، وافتراضاً لمواقف لغوية قد نجهلها من جهة أخرى [٥١] .

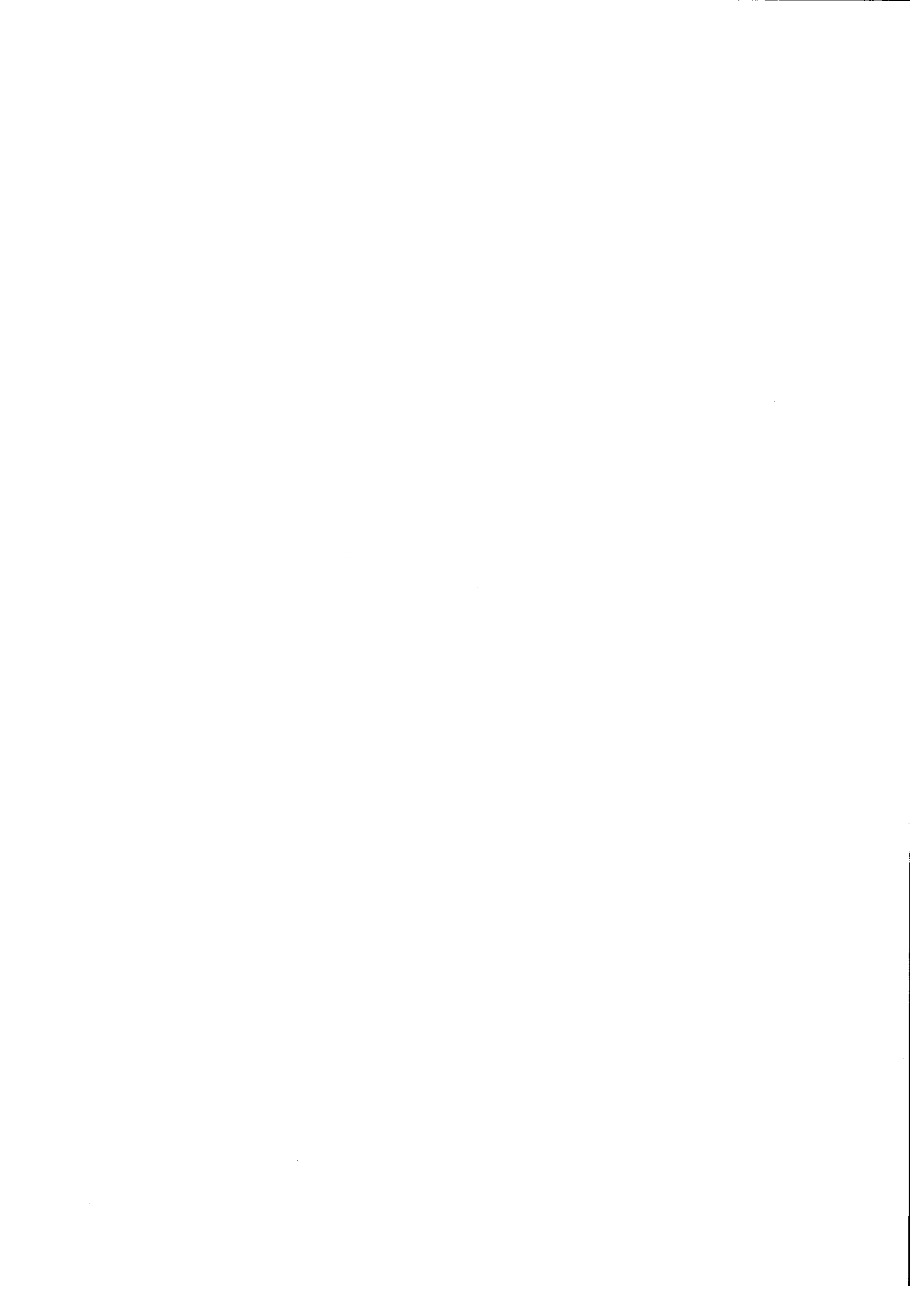
---

(51) Ibid , PP. 119 - 120 , and see for more detail : Rescher , N. , " *Many - valued logic* ", Mc Graw - Hill , N.Y. , 1969



الفصل الرابع

المجموعات الغائمة - المرنة - والمنطق الغائم



الفصل الرابع

المجموعات الغائمة (المرنة) والمنطق الغائم .

أولاً : ما المجموعة الغائمة ؟ .

١٦- أشرنا فى بداية هذا البحث (ف ١ - ١) إلى أن ما تُفصح عنه الطبيعة من تغييرات متصلة فى حوادثها كان واحداً من أهم أسباب تجاوز ثنائية " الصدق - الكذب " الكلاسيكية ، فالتغيير يعنى إمكانية التحول من الصدق إلى الكذب - أو العكس - لكثير من القضايا . ونظراً لوجود حالات انتقالية متصلة للشئ الواحد ، فمن المستحيل إذن التمييز على نحوٍ دقيق بين الحالة السابقة على التغيير والحالة اللاحقة له ، وهو ما يعنى عدم التعين فى الفترات الزمنية لامتناهية العدد التى يمر بها الشئ المتغير ، إذ يصبح الحكم ونقيضه - على حدٍ سواء - صادقين فى فترة الحالة الانتقالية .

من هنا كانت الحاجة ملحة إلى ظهور الأنساق المنطقية متعددة القيم ، لا سيما النسق لامتناهى القيم . لكن هذا النسق ، كما رأينا فى الفقرات السابقة ، يفترض معرفتنا الدقيقة بدرجات صدق القضايا الذرية فى أية لحظة انتقالية ، وهو أمرٌ متعذر تماماً نظراً لقصور أدواتنا الإبستمولوچية إزاء *غموض* الواقع . حقاً لقد حاول المناطقة الاستعانة بجداول الألغوريتمات الرياضية ، والتى تقضى بسلسلة دقيقة ومتتالية من قيم الصدق ، لكن محاولتهم لم ترق إلى حقيقة مفهوم اللاتناهى ، وكيفية التعامل معه كسمة من سمات الحوادث

المتصلة فى الواقع الفعلى ، تلك التى نعبر عنها بقضايا ***غامضة*** تعكس تصورات ***غامضة***(٥٢).

على أن البحث الرياضى – المنطقى لم يكن ليقف طويلاً مكتوف الأيدى أمام قصور أدواته ، فما هى إلا سنوات قليلة حتى نجح المهندس الكهربائى الأمريكى (الإيرانى الأصل) " *لطفى زاده* " *L. A. Zadeh* فى تطوير نظرية للمجموعات ، تتعامل مع قيم الصدق بشروط فضفاضة ، وذلك حين نشر عام ١٩٦٥ بحثه القصير والهام " المجموعات الغائمة " ***Fuzzy sets*** ،ليعكف بعد ذلك على تطويره حتى أصبح المنطق بمعناه " الغائم " صناعة مكتملة بذاتها ، لها أعلامها الذين تنطق بلسانهم منذ عام ١٩٧٨ مجلة خاصة تحمل اسم " المجلة الدولية للمجموعات والأنساق الغائمة " *International journal of fuzzy sets and systems* (٥٣).

والمجموعة الغائمة – ويمكن أن نسميها أيضاً المجموعة " *المرنة* " ،أو " *السيالة* " ، هى تلك التى ليس لها ماصدق ثابت ، وإنما تتعدد ماصدقاتها على نحو لا متناهى بما يناظر الأعداد

(52) See : Cassirer , Ernst , " *Substance and function* " & " *Einstein's theory of relativity* " Both books bound as one , Dover publications , Inc , N.Y. , 1953 , PP. 452 F , also Van Frassen , Bas , " *An introduction to the philosophy of time and space* " , Columbia university press , N.Y. , 1985 ,PP. 11 FF.

(53) Williamson , OP. Cit . PP. 120 - 121 .

الحقيقية من الصفر إلى الواحد [٥٤]. ولقد كان الهدف الأساسي لـ " *زاده* " حين اقترحها هو تطوير الأبحاث المتعلقة بنقل بعض الوظائف الذهنية إلى الآلات الحاسبة الإلكترونية ، ثم لم تلبث أن أصبحت عصب الأجهزة الإلكترونية الحديثة بأشكالها المختلفة ، ولعل هذا ما يفسر الشهرة الكبيرة التى حظي بها " زاده " منذ عام ١٩٦٥ . فعلى سبيل المثال ، كيف يمكن للحاسب الآلى أن يستجيب لمعلومات أو أوامر تمت صياغتها من قبل المستخدم البشرى على نحو *غامض* ؟ . لا شك أنه يحتاج لإطار عمل معين يلائم هذا *الغموض* ، بحيث تتعدد لديه احتمالات الاستجابة بدرجات متباينة ، قد تكون لا متناهية العدد ، ومن ثم ينتقى منها أقربها للقرار الصحيح ، ولقد بدت نظرية المجموعات الغائمة نموذجاً جيداً وفعالاً لهذا الإطار [٥٥] .

ثانياً : المجموعات الغائمة ودوال الصدق .

١٧ـ ولا تخرج الأفكار والمفاهيم الأساسية لنظرية المجموعات الغائمة عما ألفناه من أفكار ومفاهيم لنظرية المجموعات الكلاسيكية التى قدمها الرياضى الألمانى " جورج كانتور " G. Cantor فى الفترة ما بين عامى١٨٧٤ـ ١٨٩٧ ، إلا أنه قد تم تعديلها لتصبح درجات العضوية فى المجموعة هى

---

(٥٤) ألكسندرا غيتمانوفا : *علم المنطق* ، ص ص ٣٨٧ ـ ٣٨٨ .
(55) OP.Cit, P.121.

الأعداد الحقيقية من الصفر إلى الواحد . وبعبارة أخرى يمكن وصف المجموعة الغائمة بأنها دالة صدق كلاسيكية ، ميدان صدقها هو الفاصل المغلق [٠، ١] ، بحيث ترسم الدالة خريطة بيانية لكل عضو فيها وفقاً لدرجات صدقه المتدفقة زمنياً داخل الفاصل (٥٦) .
ولما كانت المجموعة تنطوى على حشد من العناصر المحددة والمتميزة والمرتبطة فيما بينها بخاصية ما مشتركة تفصلها عن غيرها(٥٧) ، فمن الطبيعى أن تبدأ نظرية المجموعات بعلاقة أولية تربط بين المجموعة وأعضائها ؛ تلك هى علاقة العضوية *Membership relation* التى نعبر عنها بالرمز (∈) .
وهكذا فالصيغة (هـ ∈ أ) إنما تعنى أن (هـ) عضو فى المجموعة *(أ)*، أوأن العنصر (هـ) ينتمى إلى المجموعة *(أ)* .

أما عن أهم العمليات الرياضية المطبقة على المجموعات ، والتى تؤدى إلى تكوين مجموعة جديدة تناظر إحدى دالات الصدق المنطقية ، فبيانها كالتالى :

---

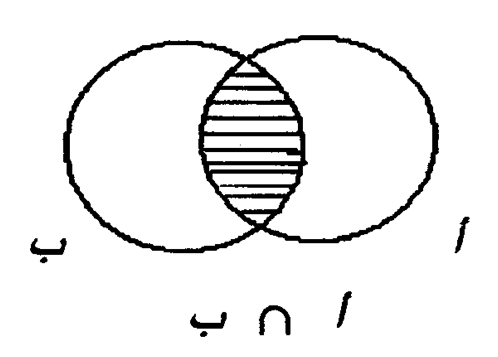
(56) Ibid .

(57) Raymond , M. , " *Continuum problem* " ,also Fraenkel, A. , " *Set theory* " , In *Encyclopedia of philosophy* , Vol (2) , P. 209 & Vol (7) , P. 420 .
وأنظر أيضاً كتابنا *الاتصال واللاتناهى بين العلم والفلسفة* ، ص ص ١١٥ وما بعدها.



أ – التقاطع *Intersection* (الوصل الغائم) :

[١٧ – ١] – إذا تقاطعت المجموعتان *(أ)* و *(ب)* حصلنا على مجموعة جديدة *(أ ∩ ب)* ينتمي أعضاؤها إلى كل من المجموعتين المتقاطعتين ، وتصبح درجة العضوية لأى عضو بالمجموعة الناتجة عن التقاطع هى الحد الأدنى لدرجات عضويته بالمجموعتين الأصليتين [٥٨] . فعلى سبيل المثال ، يؤدى تقاطع مجموعتى " الطلاب " و " الرياضيين " إلى تكوين مجموعة من الأشخاص الذين هم طلاب ورياضيون فى وقت واحد ، وهو ما يمثله – نوعا ً – الشكل التالى ، حيث يشير القسم المظلل إلى الجزء المشترك بين المجموعتين *(أ)* و*(ب)* [٥٩] .



أ ∩ ب

و هكذا فإذا كان زيد ينتمى إلى مجموعة الطلاب (هـ ∈ أ) ، بحيث تكون القضية " زيد طالب " *(ق)* صادقة بدرجة

(58) Willamson , OP. Cit , P. 121 .

(٥٩) غيتمانوفا : *علم المنطق* ، ص ٨٤ .



< ت$_1$ ، ت$_2$ ، ت$_3$ ، ... ، ت$_ن$ > ، وينتمي من جهة أخرى إلى مجموعة الرياضيين (هـ ∈ ب) ، بحيث تكون القضية " زيد رياضي " *(ل)* صادقة بدرجة < ث$_1$ ، ث$_2$ ، ث$_3$ ، ... ، ث$_ن$ >

فهو إذن تلميذ رياضي في آن واحد [(هـ ∈ *أ*) & (هـ ∈ ب)] ، ومن ثم تصبح درجة صدق الوصل *(ق & ل)* وفقاً لقيم الصدق المتدفقة زمنياً على النحو التالي :

< *أصغر القيمتين* {ت$_1$ ، ث$_1$ } ، *أصغر القيمتين* {ت$_2$ ، ث$_2$ } ، *أصغر القيمتين* {ت$_3$ ، ث$_3$ } ، ... ، *أصغر القيمتين* {ت$_ن$ ، ث$_ن$ } > .

حيث ت ، ث أي عددين حقيقيين في الفاصل المغلق [٠ ، ١] .

ب – الاتحاد *Union* (الفصل الغائم) :

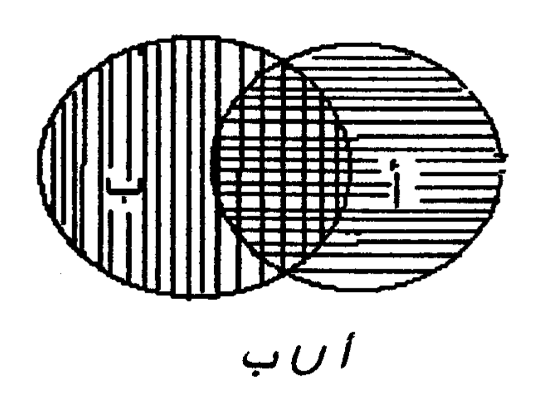
[١٧ – ٢] – وبالمثل يمكن القول أن اتحاد المجموعتين *(أ)* ، *(ب)* يؤدي إلى تكوين مجموعة جديدة *(أ ∪ ب)* ينتمي أعضاؤها إلى واحدة على الأقل من هاتين المجموعتين . ودرجة العضوية لأي عضو بالمجموعة الجديدة هي الحد الأعلى لدرجات عضويته بالمجموعتين المتحدتين [٦٠] . هذا التعريف للاتحاد يناظر

---

(60) Loc. Cit .

قولنا بدالة الفصل *(ق ∨ ل)* ؛ فالعضو (ه) إما أن ينتمي إلى إحدى المجموعتين *(أ)* أو *(ب)* ، أو ينتمي إلى كليهما :

[(ه ∈ أ) ∨ (ه ∈ ب)] ، وهو ما يتضح من الشكل التالى ، حيث يحوى الجزء المظلل بخطوط أفقية ورأسية أولئك الأعضاء الذين ينتمون إلى كلتا المجموعتين [٦١] :



أ ∪ ب

وكما عرفنا درجة صدق دالة الوصل فى المنطق الغائم ، نستطيع أن نعرف بالمثل درجة صدق دالة الفصل ، ما علينا إلا أن نأخذ بالحد الأعلى لدرجات الصدق المتدفقة لكل من شقى الدالة :

< أكبر القيمتين {ت$_1$ ، ث$_1$} ، أكبر القيمتين {ت$_2$ ، ث$_2$} ، أكبر القيمتين {ت$_3$ ، ث$_3$} ، ... ، أكبر القيمتين {ت$_n$ ، ث$_n$} > .

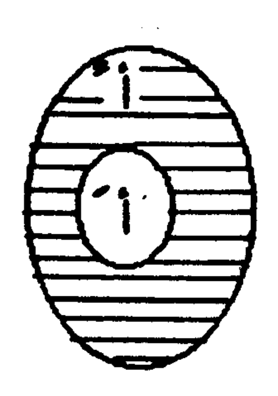
(٦١) أنظر محمد محمد قاسم : *نظريات المنطق الرمزى* ، ص ٣٠٦ .

جـ – الإكمال *Completion* (النفى الغائم) :

[١٧ – ٣] – الإكمال علاقة بين مجموعتين تُكمل إحداهما الأخرى ، بحيث يعطى اتحادهما مجموعة شاملة تغطى كل الميدان المعنى ، فى حين يعطى تقاطعهما مجموعة فارغة تماماً نرمز لها بالرمز (∅) ، فعلى سبيل المثال ، إذا كانت (أ´) هى مجموعة كل الأعداد الفردية ، و (أ″) هى مجموعة كل الأعداد الزوجية، فإن أية مجموعة منهما تُكمل الأخرى ،إذ يؤدى اتحادهما إلى مجموعة كل الأعداد الصحيحة(أ) ، والعدد الصحيح إما أن يكون فردياً أو زوجياً ، أما تقاطعهما فيؤدى إلى المجموعة الفارغة (∅) ، لأنه ليس ثمة عدد هو فردى وزوجى فى آن واحد [٦٢] . ويمكن تمثيل ذلك بالشكل التالى (على أن نضع فى اعتبارنا إذا طبقنا الشكل على مجموعتى الأعداد الفردية والزوجية أنهما متساويتان فى عدد الأعضاء وفقاً لخصائص المجموعات اللامتناهية[٦٣] . وليس هذا شرطاً للإكمال بالنسبة لمجموعات أخرى) :

---

(٦٢) غيتمانوفا : *علم المنطق* ، ص ص ٩٣ – ٩٤ .
(٦٣) أنظر *الاتصال واللاتناهى* ، ص ص ١٢١ – ١٢٢ .



(أ)

وهكذا فإذا كان (هـ) عضواً في المجموعة (أً) بدرجة [ت] ، فإن درجة عضويته في المجموعة المكملة (أً) هي [١ – ت] ، فمثلاً إذا كان زيد عضواً في مجموعة الذكور، فإن درجة عضويته في مجموعة الإناث هي الواحد الصحيح مطروحاً منه درجة عضويته في مجموعة الذكور . ووفقاً لتعريف دالة صدق النفي في المنطق متصل القيم ، فإن الصدق التام للقضية " زيد ذكر " يعني الكذب التام للقضية " زيد أنثى " ، لأن هذه الأخيرة تساوي (١ – ١ = صفر) وذلك بتطبيق الصيغة :

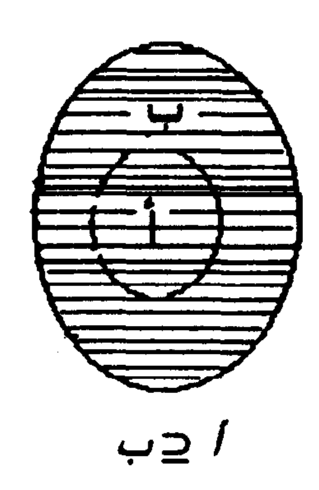
[~ق] = ١ – [ق] .

أما في المنطق الغائم ، فيتم تعريف درجة صدق النفي على النحو التالي :

< ١ –$ت_{١}$ ، ١ –$ت_{٢}$ ، ١ –$ت_{٣}$ ، ... ، ١ –$ت_{ن}$ >

د ـ احتواء المجموعة الفرعية *Subsets* (اللزوم الغائم) :

[١٧ ـ ٤] ـ المجموعات الفرعية هى تلك الناجمة عن تجزئة إحدي المجموعات إلى عدة أجزاء ، بحيث تكون هذه الأجزاء محتواة بأكملها فى المجموعة المجزئة . ونرمز لعلاقة الاحتواء تلك بالرمز (⊇) ، فإذا قلنا مثلاً أن (أ ⊇ ب) ، فمعنى ذلك أن (أ) مجموعة فرعية محتواة في المجموعة (ب) ، أو أن كل عضوفى المجموعة (أ) هوعضو بالمثل فى المجموعة (ب)[٦٤] . فإذا كان (هـ) عضواً فى المجموعة الفرعية (أ) ، التى تحتويها المجموعة (ب) ، فإن (هـ) عضواً كذلك فى المجموعة (ب) ، كما فى الشكل التالى :



أ ⊇ ب

(64) Fraenkel , OP. Cit , P. 421 .



ومن الواضح أن الاحتواء يعنى اللزوم ، أى أن *(ب)* تلزم عنها *(أ)* ، وبلغة حساب القضايا : *(ق ⊂ ل)* . ولما كانت درجة صدق دالة اللزوم فى المنطق متصل القيم هى (١ + *أصغر القيمتين* { [ق] ، [ل] } – [ق]) فهى إذن فى المنطق الغائم :

< ١ + *أصغر القيمتين* {ت١ ، ث١} – ت١ ، ١ + *أصغر القمتين* {ت٢، ث٢} – ت٢ ، ١ + *أصغر القيمتين* {ت٣، ث٣} – ت٣ ، ... ، ١ + *أصغر القيمتين* {تن ، ثن } – تن > .

وذاك باعتبار أن *(ق)* صادقة بدرجة :

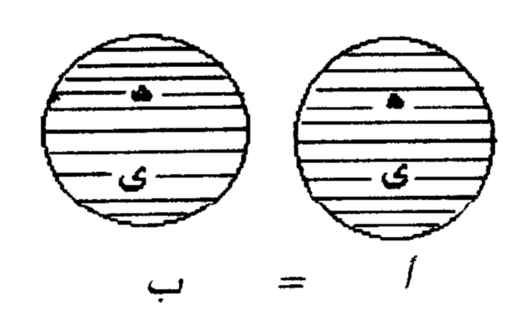
<ت١ ، ت٢ ، ت٣ ، ... ، تن > ، و *(ل)* بدرجة <ث١ ، ث٢ ، ث٣ ، ... ، ثن > .

هـ – تساوى المجموعات *Equality* (التكافؤ الغائم) :

[١٧ – ٥] – تتساوى المجموعات فى حالة احتوائها على نفس الأعضاء ، بحيث تكون هناك هوية بينها . فالمجموعة *(أ)* مثلاً تساوى المجموعة *(ب)* إذا كان كل عضو فى *(أ)* عضواً بالمثل فى *(ب)* ، ومن ثم تصبح درجة العضوية لأى عضوفى *(أ)* هى ذاتها تماماً درجة عضويته فى *(ب)*[٦٥] :

---

(65) Ibid .



والتساوى بهذا المعنى يناظر التكافؤ بين القضايا . وبالرجوع إلى تعريف درجة صدق دالة التكافؤ على قوائم " لوكاسيفيتش " ذات القيم المتصلة ، يأخذ التعريف فى المنطق الغائم الصيغة التالية :

< ١ + *أصغر القيمتين* {ت$_{١}$ ، ث$_{١}$ } – *أكبر القيمتين* {ت$_{١}$ ، ث$_{١}$ }، ... ، ...، ... ، ١ + *أصغر القيمتين* {ت$_{ن}$ ، ث$_{ن}$ } – *أكبر القيمتين* {ت$_{ن}$ ، ث$_{ن}$ } > .

[١٧ – ٦] – ومن المعروف أن عمل " زاده " الأساسى (ف ١٥) لم يكن منصباً على المنطق الغائم ، وإنما على المجموعات الغائمة . وما عرضناه من صيغ غائمة لدالات الصدق إنما يرجع الفضل فيه إلى جهود المناطقة لتطوير المنطق بما يلائم الرؤية الغائمة للمجموعات ، تلك التى تعكس حقيقة رؤيتنا الضبابية لموضوعات العالم الخارجي .

على أن ذلك لا يعنى أننا تغلبنا تماماً على ***الغموض*** ، أو حتى نجحنا فى اختزاله ومحاصرته بمعادلاتنا الرياضية الجديدة ، بل لقد أصبح ***الغموض*** أشد وطأة وإزعاجاً مما كان عليه فى الأنساق السابقة ، الأمر الذى دفع بالمناطقة إلى محاولة استبدال الدرجات

غير العددية للصدق بالدرجات العددية . وقبل أن نعرض لهذه المحاولة وأسبابها ، ننظر أولاً في كيفية علاج المنطق الغائم لمفارقات الاستدلال التراكمي ، مثل مفارقة الأصلع ، ثم استخدامه لأسلوب المقارنات كوسيلة لتوضيح فكرة درجات الصدق الغائمة .

ثالثاً : المفارقات المنطقية ودرجات الصدق :

١٨ـ يتعامل المنطق الغائم تعاملاً سلساً مع المفارقات المنطقية ، بحيث تكشف خطوات الاستدلال التراكمي عن زيف المفارقة وفقاً لمفهوم درجات الصدق. فلو افترضنا مثلاً أن *(قن)* هي القضية " الرجل الذى برأسه العدد *ن* من الشعر أصلع " ، فمن الممكن أن نضع الاستدلال التراكمي على النحو التالى(٦٦) :

(66) Williamson , OP. Cit , PP. 123 - 124



ق$_{٠}$

ق$_{٠}$ ⊃ ق$_{١}$

ق$_{١}$ ⊃ ق$_{٢}$

.

.

.

ق$_{٩٩,٩٩٩}$ ⊃ ق$_{١٠٠,٠٠٠}$

ق$_{١٠٠,٠٠٠}$

وكما نلاحظ فإن الحجة تصل إلى نتيجتها عبر ١٠٠,٠٠٠ خطوة من صيغة إثبات التالى (ف ٨ ـ ٢) :

[ق$_{٠}$ & (ق$_{٠}$ ⊃ ق$_{١}$)] ⊃ ق$_{١}$

[ق$_{١}$ & (ق$_{١}$ ⊃ ق$_{٢}$)] ⊃ ق$_{٢}$

.

.

.

[ق$_{٩٩,٩٩٩}$ & (ق$_{٩٩,٩٩٩}$ ⊃ ق$_{١٠٠,٠٠٠}$)] ⊃ ق$_{١٠٠,٠٠٠}$ *

---

* تعودنا أن تكون صيغة إثبات التالى هى [(ق ⊃ ل) & ق] ⊃ ل ، ومن ثم تصبح وفقاً للاستدلال المذكور [(ق$_{٠}$ ⊃ ق$_{١}$) & ق$_{٠}$] ⊃ ق$_{١}$ =

ولكن على حين أن المقدمة الأولى (ق٠) صادقة تماماً ، لأن الرأس الخالى تماماً من الشعر هو بالفعل رأس لرجل أصلع ، فإن النتيجة (ق ١٠٠,٠٠٠) كاذبة تماماً ، لأننا لا نستطيع أن نفترض أن الرجل الذى برأسه ١٠٠,٠٠٠ شعرة هو رجل أصلع . وهكذا ، فكما أن (ن) تزداد من صفر إلى ١٠٠,٠٠٠، فإن درجة الصدق لـ (قن) تقل بخطوات غير محسوسة . ولتبسيط ذلك رياضياً ، يمكننا القول أن أى (قن) فى الاستدلال صادقة بدرجة

١ - (ن/١٠٠,٠٠٠)، حيث (٠ < ن < ١٠٠,٠٠٠) ، ومن ثم فإن الهبوط فى درجة الصدق من (قن) إلى (قن+١) يتم بمقدار (١/ ١٠٠,٠٠٠) . فإذا افترضنا مثلاً أن (ن) = صفر ، فإن درجة صدق (قن) هى ١ - (صفر/ ١٠٠,٠٠٠) = ١ ، أما درجة صدق (قن+١) فهى ١ - (١ / ١٠٠,٠٠٠) = (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠)، أى أن درجة الصدق تهبط بمقدار ١ - (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠) = (١ / ١٠٠,٠٠٠) . ومعنى ذلك أن المقدم فى أية

مقدمة شرطية للحجة - ولنفرض أنها (ق٠ ⊂ ق١) - أصدق من التالى بمقدار (١ / ١٠٠,٠٠٠) ، ومن ثم ووفقاً لتعريف درجة صدق اللزوم فى المنطق لامتناهى القيم ، فإن أية مقدمة شرطية تصدق بدرجة (٩٩,٩٩٩/ ١٠٠,٠٠٠)، وذلك على النحو التالى :

= لكن الصيغة تظل صحيحة و تحليلية إذا عكسنا الترتيب لمكونى الوصل ، بحيث تصبح [ق٠ & (ق٠ ⊂ ق١)] ⊂ ق١، ففى كلتا الحالتين نثبت فى النتيجة تالى القضية الشرطية (ق٠ ⊂ ق١) انطلاقاً من إثبات مقدمها .

[ق. ⊂ ق١] = ١ + أصغر القيمتين {ق. ،ق١ } –ق.

= ١ + (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠) – ١

= (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠)

مما سبق يتضح أن صيغة إثبات التالى تؤدى فى كل خطوة متوسطة من خطوات الحجة إلى نتيجة (ق ن + ١) صادقة بدرجة (٩٩,٩٩٩ – ن) / ١٠٠,٠٠٠ ، وذلك انطلاقاً من المقدمتين (قن) و (قن ⊂ قن + ١) اللتين تصدقان على الترتيب بدرجتى (١٠٠,٠٠٠ – ن)/ ١٠٠,٠٠٠ ،٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠ . ويمكن أن نتأكد من ذلك حسابياً بالتعويض عن (ن) بأى عدد طبيعى أكبر من الصفر وأقل من ١٠٠,٠٠٠ . فعلى سبيل المثال إذا كانت (ن) = ٣ ، فإن :

(قن) = (١٠٠,٠٠٠ – ٣)/ ١٠٠,٠٠٠ =٩٩,٩٩٧/١٠٠,٠٠٠ .

أما (قن + ١) ، وهى تالى المقدمة الشرطية الذى نثبته كنتيجة ، فتصدق بدرجة (٩٩,٩٩٩ – ٣) / ١٠٠,٠٠٠ = ٩٩,٩٩٦ / ١٠٠,٠٠٠ . وهكذا تصدق المقدمة الشرطية (ق ن ⊂ ق ن + ١) –وفقاً لتعريف درجة صدق اللزوم –بدرجة :

١ + (٩٩,٩٩٦ / ١٠٠,٠٠٠) – (٩٩,٩٩٧ / ١٠٠,٠٠٠)

= ١– (١/ ١٠٠,٠٠٠) = ٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠ .

إن درجة الصدق إذن تقل بخطوات لحظية دقيقة ، وليس هناك انفصال أو قطع بين أي خطوتين من خطوات الحجة الاستدلالية . ولكن أليس هذا بالضبط ما تريد المفارقة أن تفعله : أن تبرهن

بالاستدلال التراكمي على الحكم ونفيه في آن واحد ، بحيث ننتقل من الصدق إلى الكذب أو العكس ؟ . تعتمد الإجابة عن هذا السؤال على تعريفنا لمفهوم صحة الاستدلال . ففي المنطق الرمزى الكلاسيكي نعنى بالصحة حفظ الصدق من المقدمات إلى النتيجة ، ومن ثم فالحجة صحيحة ، لأن صيغة إثبات التالى صحيحة – وفقاً لقيم الصدق الثنائية – في كل خطوة من خطوات الاستدلال . لكن هذه الصيغة لا تغدو صحيحة إذا أخذنا بقيم الصدق العددية المتصلة، لأننا ننتقل دائماً من مقدمات صادقة بدرجة معينة ، إلى نتيجة صادقة بدرجة أقل ، ومن ثم فالحجة فاسدة . وبعبارة أخرى ، تعتمد المفارقة في بنائها على أن علاقة اللزوم متعدية *Transitive* ، بمعنى أنه إذا كانت القضايا الشرطية :

(ق. ⊂ ق١) ، (ق١ ⊂ ق٢) ، ... ، (ق ٩٩,٩٩٩ ⊂ ق ١٠٠,٠٠٠)

صادقة ، فكذلك يجب أن تكون القضية (ق. ⊂ ق ١٠٠,٠٠٠) . لكن التعدى يستلزم صدق القضايا الشرطية المتسلسلة دون نقصان في درجة الصدق ، وهو أمرٌ لم يتحقق كما رأينا .

هل يعني ذلك استغناء المنطق الغائم عن صيغة إثبات التالى ؟ الإجابة بالطبع هي النفي . لكن المنطق الغائم يشترط لصحة الصيغة ألا ننتقل من مقدمات صادقة إلى نتيجة أقل صدقاً ، وهو شرط لا يشبعه تماماً التعريف الغائم للصحة ، والقائل بأن أية حجة تكون صحيحة بدرجة (ت) مثلاً ، في حالة كون كل مقدماتها صادقة بدرجة (ث) على الأقل ، ومن ثم تصدق نتيجتها بدرجة [ث – (١ – ت)] ، بمعنى أن تكون درجة صدق الصيغة الاستدلالية من مقدمات صادقة بدرجة (ث) إلى نتيجة

صادقة بدرجة [ث – (١ – ت)] طبقاً لتعريف درجة صدق اللزوم ، هي :

١ + [ث – (١ – ت)]– ث

= ١ + [ث – ١ + ت] – ث

= ١ + ث – ١ + ت – ث = ت

إن هذا التعريف يؤكد أن صيغة إثبات التالى ليست أقل من نصف صحيحة ، لكنها ليست صحيحة تماماً على طول الخط (٦٧) .

رابعاً : المقارنات والسيمانطيقا الغائمة .

١٩– تحتل المقارنات وأساليب التفضيل اللغوية مكانة مركزية فى المنطق الغائم لامتناهى القيم ، ذلك أنها تعد تبريراً جيداً لفكرة درجات الصدق ، كما أن هذه الأخيرة تُعد تبريراً جيداً لقبولها والعمل بها . فنحن نقول مثلاً أن القضية " الغرفة مظلمة " أصدق مما كانت *Truer than it was* ، إذا ازدادت بالفعل درجة ظلام الغرفة المعنية ، ومن ثم فنحن بحاجة إلى سيمانطيقا الصفات المقارنة *Comparatives* للتعبير عن قضايانا الغائمة وصياغتها بلغتنا الطبيعية بمقتضى ما تحوزه من درجات للصدق (٦٨) .

(67) Ibid , P. 124.
(68)Ibid , PP, 124-125.

لا شك أن درجة الصدق لقضية ما تُصبح أكثر وضوحاً حين تُقارن بدرجة صدق أكبر أو أقل لقضية مماثلة ، ومن ثم فإن السؤال " هل (هـ) أظلم من (ى) ؟ " أكثر دقة عادةً من السؤال " هل (هـ) مظلمة ؟ " . ولكن كيف نضع شرطاً لصدق قضية المقارنة ذاتها ؟ . الإجابة ببساطة هي أن نقول أن القضية " (هـ) أفضل من (ى) في الصفة (ف) " تكون صادقة تماماً إذا وإذا فقط كانت القضية " (هـ) هى (ف) " أصدق من القضية " (ى) هى (ف) " ، وتكون كاذبة تماماً بخلاف ذلك . ولو أردنا التعبير عن ذلك صورياً لقلنا أن قضية المقارنة السابقة مكافئة للصيغة : (هـ ف > ى ف) ، بمعنى أن (هـ) تفوق (ى) فى درجة الصدق فيما يتعلق بحيازتها للصفة (ف) . وبالمثل يمكن معالجة القضية " (هـ) ليست أقل من (ى) فى حيازتها للصفة (ف) بالصيغة : (ى ف ⊂ هـ ف) ، أى أنه إذا كانت (ى) هى (ف) ، فإن (هـ) هى (ف) [٦٩] .

وينتسب إلى أساليب المقارنة فى الإنجليزية أيضاً * تلك الصيغ التى تضاف فيها إلى الصفة موضع المقارنة كلمات أو مقاطع – سواء على نحو مستقل أو فى صورة بوادئ أو خواتيم – فتجعل

---

(69) Ibid .

* من المعروف أن عدداً كبيراً من الصفات فى الإنجليزية تتكون صفة المقارنة بها بإضافة (*er*) للصفة العادية ، وتتكون صفة التفضيل القصوى *superlative* بإضافة (*est*) للصفة العادية . فعلى سبيل المثال، صفة المقارنة من *Tall* ، أى "*طويل*" ، هى *Taller* ، أى "*أطول*" ، وصفة التفضيل القصوى هى *Tallest* ، أى "*الأطول*" .

المعنى أكثر أو أقل قوة ، مثل *Very , Semi- , -ish , More ,* *Rather , Less* ... إلخ . ولا تعدم السيمانطيقا الغائمة طريقة للتعامل معها ، فعلى سبيل المثال ، نستطيع أن نُعَرف درجة صدق القضية " (هـ) هى (ف) جداً " بأنها مربع درجة صدق القضية " (هـ) هى (ف) " ، ودرجة صدق القضية " (هـ) قليلة الصفة (ف) " بأنها الجذر التربيعى لدرجة صدق " (هـ) هى (ف) " . وهكذا فإذا كانت الغرفة مظلمة بدرجة متوسطة هى *(ت)* ، فإنها مظلمة جداً *Very dark* بدرجة أقل من *(ت)*، وقليلة الظلمة *Darkish* بدرجة أكبر من (ت) (لأن مربع العدد الكسرى هو عدد كسرى أقل منه ، والجذر التربيعى له هو عدد كسرى أكبر منه ، مع الوضع فى الاعتبار أن مجموعة الصدق المستخدمة هى الأعداد الحقيقية فى الفاصل المغلق [٠ ، ١]) ، وعندما تكون الغرفة مظلمة بدرجة صفر ، فهى أيضاً مظلمة جداً بدرجة صفر ، وقليلة الظلمة بدرجة صفر . وكذلك الحال عندما تكون الغرفة مظلمة بدرجة ١ ، إذ تكون أيضاً مظلمة جداً بدرجة ١ ، وقليلة الظلمة بدرجة ١ .

وعلى نفس المنوال ، نستطيع القول أن القضية " الغرفة شبه مظلمة " *Semi - dark* تكون صادقة تماماً عندما تكون القضية " الغرفة مظلمة " شبه صادقة ، وكاذبة تماماً عندما تكون الأخيرة صادقة تماماً أو كاذبة تماماً. بل ويمكن أيضاً أن نواجه تأليفات مختلفة من هذه الصيغ ، فنجد تعريفاً لدرجات صدقها فى السيمانطيقا الغائمة ، ومثال ذلك القضية " الغرفة ليست مظلمة جداً جداً " *Not very very dark* ، فإذا كانت القضية " الغرفة

مظلمة " صادقة بدرجة (ث) مثلاً ، فإن الأولي صادقة بدرجة [١ – (ث)٤] (٧٠) . وتبرير الأخذ بهذه الدرجة أنه لما كانت درجة صدق القضية " الغرفة مظلمة جداً " هى مربع درجة صدق القضية " الغرفة مظلمة " ، فإن درجة صدق القضية " الغرفة مظلمة جداً جداً " هى تربيع التربيع ، ونفى القضية يعنى طرح درجة صدقها من درجة الصدق التام ، أى [١ – (ث)٤] .

ولنا الآن أن نتساءل : هل أدت هذه المعالجات المختلفة لدرجات الصدق والسيمانطيقا الغائمة ، الغرض المنشود منها بالنسبة *للغموض* ؟ . وبعبارة أخرى ، هل أصبح *الغموض* أقل حدة مما كان عليه الأمر قبل ظهور الأنساق المنطقية لامتناهية القيم ؟ .

هيا نستكشف ذلك بشئ من التفصيل فى فصلٍ أخير .

---

(70) Ibid , P. 125 .

الفصل الخامس

درجات الصدق والغموض من الطراز الأعلى

الفصل الخامس

درجات الصدق و الغموض من الطراز الأعلى

٢٠- نسعى فى هذا الفصل إلى الإجابة عن سؤالنا المطروح سابقاً - والخاص بمدى نجاح المنطق لامتناهى القيم فى علاج *الغموض* - من خلال عدة محاور ، نستكمل بها تحقيق الفرض الأساسى لهذا الكتاب . لقد افترضنا فى البداية أن المنطق متعدد القيم - بصوره المختلفة - ما هو إلا تعميم للأفكار الأساسية للمنطق ثنائى القيم ، وأهمها بالطبع فكرة " دالة الصدق " ، تلك التى تخضع درجة صدقها لدرجات صدق مكوناتها . وكان الهدف المنشود من التعميم هو التعامل بنجاح مع كثرة من القضايا التى لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب وفقاً لقوائم الصدق ثنائية القيمة ، وذلك *لغموض* صياغتها اللغوية التى نمثل بها لوقائع العالم . لكن المنطق متعدد القيم بصورته الأولى الثلاثية لم يؤد - كما رأينا (ف ٩) - إلى علاج مشكلة *الغموض* ، بل لقد أدى إلى ما دعوناه بظاهرة *الغموض* من الطراز الثانى ، أعنى ***غموض*** القيمة الثالثة المحايدة ذاتها . فماذا إذن عن المنطق لامتناهى القيم ؟ . لا شك أن ما أسهم به هذا الأخير من تطوير لقوائم ودالات الصدق ، وما انطوى عليه من امتدادات رياضية وسيمانطيقية ، قد جعل جهازنا الرمزى المنطقى أكثر دقة ، لكنها فيما نزعم دقة التعبير عن ***غموض*** معرفتنا وقضايانا اللغوية ، لا دقة علاج *الغموض* ذاته . ولن نصادر على النتيجة دون برهان ، بل سنأخذ

ما عرضناه فى الصفحات السابقة بنظرة متأنية ، تحمل البينة على صدق النتيجة وصحة برهانها .

أولاً: السيمانطيقا الغائمة و*الغموض* .

٢١ – جاء ارتباط المنطق الغائم بسيمانطيقا المقارنات اللغوية تأكيداً لفكرة درجات الصدق ، وتبياناً لمدى شيوع استخدامها فى الكثير من مواقفنا اللغوية ، فحين نقارن شيئاً بشئ آخر ، فإنما نعنى ضمناً تفوق أحدهما على الآخر فى درجة الصدق الخاصة بامتلاكه لصفة ما ، ومن ثم نحصر معنى قيمة الصدق المقارنة فى تكافؤات من الشكل : " (هـ) هى (ف) أصدق من (ى) هى (ف) إذا وإذا فقط كانت (هـ) تتفوق على (ى) فى حيازة الصفة (ف) " * .

---

* يذكرنا هذا الشكل من التكافؤ باستخدام المنطقى البولندى " **ألفرد تارسكى** " للغة الشارحة للغة *Metalanguage* فى تعريفه للصدق . واللغة الشارحة عند "*تارسكى*" قوامها فكرتان : الأولى فكرة دالة القضية ، أما الثانية فتتمثل فى شرط الإشباع *Satisfaction* أو التطابق المادى ، أى ضرورة إعطاء المتغير فى الدالة قيمة تجريبية معينة . وبهذه اللغة يضع "*تارسكى*" صياغة منطقية لتعريف الصدق ، يطلق عليها اسم " المواضعة ص" *Convention T* ، وتأخذ شكل القضية الشرطية المزدوجة :

ق صادقة ↔ *ل* ، أى : *(ق)* صادقة إذا وإذا فقط كانت *(ل)* . ومثال ذلك أن نقول : " الجليد أبيض" إذا وإذا فقط كان الجليد أبيضاً . ومن المعروف أن "*تارسكي*" قد أصر على أن صياغته هذه تُحدد فقط شروط صدق أية قضية من قضايا اللغات الصورية (الرمزية)، أما اللغات الطبيعية =

ولكن ما مدى عمومية تطبيق هذا الشكل من التكافؤ ؟ . من الواضح أنه يعمل فحسب على صفة بعينها هى موضع المقارنة بين كل من (ه) و (ى) ، أى أن (ه) و (ى) تتمتعان على حد سواء بهذه الصفة ، وإن كان ذلك بدرجتين مختلفتين . ولما كان ذلك كذلك ، فالتكافؤ المذكور ملائم فقط لمدى محدود جداً من المقارنات : إنه لا يخبرنا مثلاً متى تكون القضية " الجليد أبيض " أصدق من القضية " الجليد بارد " (نظراً لاختلاف ميدان الصفة المقارنة) ، كما أنه لا ينطبق على الجمل أو القضايا المركبة .

وحتى لو افترضنا جدلاً أن تكافؤات من هذا القبيل تشبع العمومية الكاملة لأداة المقارنة " أصدق من " ، فإنها مع ذلك لا تفعل شيئاً يذكر لعلاج *الغموض*. ولنضرب لذلك مثالاً بسيطاً : هب أن (ه) هو " أطول" شخص فى العالم ، وأن (ى) هو الشخص الذى يليه فى درجة الطول . لا شك أن كليهما يتمتع بالطول،

= فقد تجنبها تماماً لما تنطوى عليه من *غموض* ومفارقات . وإن كان فلاسفة اللغة من بعده ، قد حاولوا الامتداد بهذه الصياغة – بعد تعديلها – إلى اللغات الطبيعية ، أملاً فى الوصول إلى نظرية دقيقة فى المعنى .

لمزيد من التفاصيل أنظر :

- صلاح عثمان : *سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر* (مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد (٤٦) ، يوليو ٢٠٠٢) ، ص ص ١٢ وما بعدها .
- Tarski , Alfred , " *The concept of truth in formalized language* " , In Tarski , " *logic , Semantics and Meta - mathematics* " ,Trans .by J.H. Woodger , Clarendon press, Oxford , 1965 , PP. 152 - 278 .

فلا نستطيع أن ننظر إلى أى منهما بوصفه حالة غير متعينة (*غامضة*) لمن نقول أنه طويل .

إن القضيتين " (ﻫ) طويل " و " (ى) طويل " صادقتان على طول الخط ، وكل ما تخبرنا به السيمانطيقا الغائمة أن الأولى أصدق من الثانية ، أى أن " (ﻫ) أطول من (ى) " . والنتيجة اللازمة عن ذلك أننا لم نقترب من لحظة *الغموض* ذاتها . حقاً لقد علمنا أن هناك درجات صدق للطول ، لكننا لم نبدد **غموض** اللحظة الانتقالية التى يتحول عندها شخص ما من القصر إلى الطول . بل إن القصر والطول صفتان مختلفتان لكل منهما ميدان صدقها غير الخاضع للمقارنة وفقاً للتكافؤ المذكور . وقس على ذلك كافة مقارنات السيمانطيقا الغائمة [٧١] .

ثانياً: درجات الصدق *الغامضة* .

٢٢ – يؤدى المنطق متصل – أو لامتناهى – القيم إلى نمطٍ من *الغموض* يفوق فى درجته ذلك النمط الذى واجهه من قبل المنطق ثلاثى القيم ، فإذا كان هذا الأخير قد انطوى على ما دعوناه *بالغموض* من الطراز الثانى ،فإن الأول يؤدى بنا إلى ما نسميه "*الغموض* من الطراز الأعلى" *Higher - order vagueness* .

كيف تكون *للغموض* درجات متصاعدة ؟ . للإجابة عن هذا السؤال نعود إلى "*رسل*" ، الذى تناوله عام ١٩٢٣ بعرضٍ مُفصل

(71) Williamson , OP.Cit , P. 126 .



فى مقال له بعنوان " *الغموض* " *. فوفقاً له ، إذا كنا نحاول حل شفرة *الغموض* لقضية ما – من قضايا لغتنا الطبيعية – بحدودٍ هى ذاتها *غامضة* ، فإن *غموض* القضية يعلو ليصبح *غموضاً* من الطراز الثانى ، فإذا ما حاولنا علاج هذا الأخير بحدود جديدة لكنها أيضاً *غامضة* ، فإن القضية الأصلية تتسم حينئذ *بغموض* أعلى هو *الغموض* من الطراز الثالث ، ... ، وهلم جرا [٧٢] . ولتوضيح ذلك نأخذ على سبيل المثال القضية : " الجو رطب " . هذه القضية لها ثلاثة أبعاد للحكم ؛ فإما أن تكون صادقة بوضوح ، حين يكون الجو رطباً بالفعل ، وإما أن تكون كاذبة بوضوح ، حين تنتفى تماماً صفة الرطوبة عن الجو ، وإما أن تكون *غامضة* ، حين تكون حالة الجو غير متعينة ، ومن ثم نقول أنها ليست صادقة ولا كاذبة . وتلك هى قيمة الصدق الثالثة أياً كانت مسمياتها : الحياد ... اللامعنى ... إلخ . لكن هذه الحدود هى ذاتها *غامضة* ، ذلك أننا لا نستطيع تحديد اللحظة التى تُصبح فيها قيمة الحياد للقضية " الجو رطب " صادقة أو كاذبة ، أى أننا نخطو خطوة أعلى على طريق *الغموض* ، الأمر الذى يحدو بنا إلى البحث عن حدٍ جديد للحكم ، لعله يمحو *غموض* الخطوة السابقة . ولقد أصبح هذا الحد الجديد فى المنطق لامتناهى القيم هو مفهوم " درجة الصدق " ، تلك التى يمكن أن نعبر بها عن الكذب التام ، أو الصدق التام ، أو ما بينهما من درجات لا متناهية ، عبر فاصل مغلق ومتصل من

* Russel , B.,"*Vagueness*",In E.Eames & J.Slater (eds) "*The collected papers of Bertrand Russel* " , Allen & Unwin Hyman , London , 1983 ,Vol (9), PP,145 FF.

(72) OP. Cit , PP. 57 - 58 .

القيم العددية ، تبدأ بالصفر وتنتهى بالواحد . وهكذا يمكننا مثلاً القول :

(#١) " *الجو رطب* " صادقة بدرجة أكبر من ٠,٧٢٩ .

على أن الجملة السابقة فى الحقيقة لم تزد مسألة ***الغموض*** إلا صعوبة وتعقيداً والبرهان على ذلك بسيط : لنفرض أن سياق(#١) هو ملاحظة تجريبية حول حالة الجو للمتحدث (م) فى زمن ما ومكان ما ، فما الذى يجعل (#١) بأكملها صادقة ؟ .لا شك أنها صادقة إذا وإذا فقط كان الجو رطباً بدرجة أعلى من ٠,٧٢٩ وقت أن نطق (م) بها ، ولن يكون التكافؤ صحيحاً إلا إذا كانت قياسات (م) التجريبية دقيقة بالقدر الذى تعبر عنه القيمة العددية المذكورة ، فما الذى يضمن لنا ذلك ؟ .

الحق أن (#١) لا تنطوى على تحديد لسياقها : قائلها وزمان ومكان النطق بها ، ومن ثم يفشل التكافؤ المحدد لشروط صدقها [٧٣] ، وحتي لو افترضنا معرفتنا المسبقة بالسياق ، فإن قياسات (م) هى فى الواقع قياسات نسبية إحصائية ، تفتقد إلى الدقة الكاملة ، وبالتالى يمكن أن تتغير درجة الصدق من شخص إلى آخر فى الزمان والمكان ذاتهما . بل إن درجة الصدق التى حدثنا عنها (م) تعمل فقط – كما ذكرنا (ف ١٩) – بين حدين

(٧٣) لمزيد من التفصيل حول فشل هذا الشكل من التكافؤ ومحاولات علاجه ، أنظر بحثنا : *سيمانطيقا المؤشرات اللفظية* ، سبق ذكره ، ص ص ٢١ وما بعدها .



لصدق الصفة " رطب " ، ومن ثم تفشل (# ١) في علاج **غموض** المرحلة الانتقالية بين "رطب " و" غير رطب" ، مثلها في ذلك مثل الجملة :

(# ٢) " *الجو رطب* " أصدق من " *الجو بارد* " .

وهكذا ففي العديد من السياقات لا تكون (# ١) أو (# ٢) صادقة بوضوح ولا كاذبة بوضوح ، وما نبذله من محاولات للبت فيها يماثل ما نبذله من محاولات للبت في منطوقاتنا المعبرة عن حالة غير متعينة . ألسنا إذن في حاجة إلى حدود جديدة شارحة لمفهوم درجة الصدق ؟ .

خلاصة القول أننا إذا كنا نستخدم المنطق ثنائي القيم كلغة شارحة للغتنا الطبيعية ، فإن **غموض** اللغة الشارحة يدفعنا إلى استخدام المنطق ثلاثي القيم كلغة شارحة للغة الشارحة للغة الأصلية ***الغامضة*** ، و **غموض** اللغة الشارحة للغة الشارحة يدفعنا إلى استخدام المنطق لامتناهي القيم كلغة شارحة للغة الشارحة للغة الشارحة للغة ***الغامضة*** *Vague meta - meta - meta Language* ، وهكذا نرتقي مدارج ***الغموض*** بلغات أخرى شارحة لاندرى مداها ![74] .

(74) OP.Cit . P. 128 .



ثالثاً : درجات الصدق بين رحى قبول المنطق الكلاسيكى ورفضه .

٢٣ – تواجه المنطق لامتناهى القيم مشكلة أشد صعوبة مما سبق ، ألا وهى تأرجحه بين العمل وفقاً لقواعد ومبادئ الاستدلال فى المنطق الرمزى الكلاسيكى ، تلك التى أعلن أنه يسعي للحفاظ عليها قدر الإمكان ، وبين التخلى عنها ونبذها كأدوات لا تصلح للنسق المنطقى الجديد . ومثالنا الواضح لذلك هو مبدأ الثالث المرفوع . إن هذا المبدأ يعمل بنجاح إذا ما طُبق على قضايا النسق متصل القيم بوصفها لغة شارحة لأية لغة *غامضة* ، لكنه يتوارى خجلاً أمام قضايا اللغة *الغامضة* ذاتها ! ، فكيف يمكن الحكم بصحة المبدأ فى اللغة الشارحة ، وفساده فى اللغة المشروحة ؟ .

خذ على سبيل المثال دالة اللزوم *(ق ⊃ ل)* . متى تصدق هذه الدالة تماماً ؟ . وفقاً لتعريف درجة صدق اللزوم ، تصدق الدالة تماماً إذا كانت [ق] ≤ [ل] . وبتعريف درجة الصدق لكل من النفى والفصل نصل إلى أن الصيغة [*(ق ⊃ ل)* ∨ ~*(ق ⊃ ل)*] صادقة تماماً ، لأنه إذا كانت [ق ⊃ ل] = ١ ، فإن ~[ق ⊃ ل] = ١ – ١ = صفر ، ومن ثم فإن [*(ق ⊃ ل)* ∨ ~*(ق ⊃ ل)*] = *أكبر القيمتين* = ١ .

إننا بذلك نستخدم مبدأ الثالث المرفوع ونقر بصحته ، لأننا نفصل بين دالة ونقيضها ، أو بالأحرى بين قضية شرطية متصلة ونقيضها ، كأن نقول مثلاً باللغة الشارحة :

(#٣) إما أن تكون القضية "*الجو رطب*" صادقة على الأقل بدرجة صدق القضية "*الجو بارد*" ، أو تكون القضية "*الجو رطب*" ليست صادقة بما لا يقل عن درجة صدق القضية "*الجو بارد*" .

هيا ننتقل إذن من اللغة الشارحة إلى لغة الموضوع (اللغة المشروحة) ، حينئذ نقول :

(#٤) إما أن يكون الجو رطباً مثلما هو بارد على الأقل ، أو لا يكون رطباً بما لا يقل عن كونه بارداً .

إن (#٤) تماثل قولنا "*الجو رطب أو ليس رطباً*" . وقولنا الأخير هو مثال بسيط لمبدأ الثالث المرفوع ، الذى يبطل فى الحالات غير المتعينة ، أعنى تلك التى لا يكون فيها الجو رطباً بوضوح ولا غير رطب بوضوح . إن الفصل حينئذ (ق ∨ ~ق) نصف صادق (ف ١٤) . وبمماثلة الاستدلال ، فإن (#٤) ، ومن ثم (#٣) ، لابد وأن تكون نصف صادقة ، لأن لكل منهما أيضاً حالات غير متعينة . ومع ذلك ، إذا كانت [ق] = ٢/١ و [ل] = ٢/١ ، فإن الصيغة [(ق ⊃ ل) ∨ ~(ق ⊃ ل)] تظل صحيحة تماماً، حيث أنه :

∵ [ق ⊃ ل] = ١ + ٢/١ − ٢/١ = ١

و ~[ق ⊃ ل] = ١ − ١ = صفر

∴ [(ق ⊃ ل) ∨ ~(ق ⊃ ل)] = *أكبر القيمتين* = ١

إن مبدأ الثالث المرفوع صادق إذن تماماً في اللغة الشارحة ، وليس صادقاً تماماً في لغة الموضوع . ولا معنى لذلك إلا أن استخدامنا لدرجات الصدق العددية لا يعدو أن يكون تبسيطاً رياضياً مريحاً ، لا تتسق نتائجه وبديهيات انطلقنا منها لمعالجة الحالات غير المتعينة لمنطوقاتنا . فهل علينا إذن أن نبحث عن منطق شارح آخر غير كلاسيكي لتحقيق الاتساق بين لغة المنطق متصل القيم ولغتنا العادية التي نسعى لحل شفرة ***غموضها*** ؟ (٧٥) .

رابعاً : درجات الصدق غير العددية .

٢٤ – لا زلنا نستكشف أنماط ***الغموض*** المستترة خلف دقة القيمة العددية لدرجة صدق أية قضية في المنطق لامتناهي القيم . وقد ضربنا بعض الأمثلة التوضيحية في الصفحات السابقة تستجلي جزءاً من ***الغموض*** . ونعمد الآن إلى مزيد من الأمثلة – ربما تكون أقل بساطة – تمهيداً للانتقال إلى فكرة الدرجات غير العددية للصدق .

لنفرض مثلاً أن [ق] هي درجة عددية لصدق الجملة ***الغامضة (ق)*** في اللغة الطبيعية ، أي أننا نعبر بـ[ق] عن حالة غير متعينة جزئياً للجملة *(ق)* . حينئذ نستطيع القول – وفقاً للمنطق لامتناهي القيم – أنه لا الصيغة " صفر ≤ [ق] ≤ ١/٢ " ، ولا الصيغة

(75) Ibid , PP. 128 - 130 .



" ٢/١ ≽ [ق] ≽ ١ " صادقة تماماً لأن [ق] قد تقع بين الصفر والنصف ، وقد تقع بين النصف والواحد. لكننا نستطيع القول بالبداهة أن الصيغة "صفر ≽ [ق] ≽ ١ " صادقة تماماً ، وبالبداهة أيضاً لابد وأن تكون هذه الصيغة الأخيرة مكافئة للفصل بين الصيغتين السابقتين ، وهو ما لا يتحقق وفقاً لتعريف درجة الفصل،لأننا لسنا أمام صيغتين إحداهما صادقة تماماً والأخرى كاذبة تماماً. ما نود قوله بهذا المثال أن الثقة بالدرجات العددية للصدق لا ينبغي أن تكون مطلقة ، لأنها في حالات كالسابقة تهدم الحدس المنطقي السليم بتناقضات لا مخرج لنا منها .

خذ مثالاً آخر : لنفرض على سبيل التبسيط أن الجملة " [ق] = ٠,٦١ " هي إحدى جمل اللغة الطبيعية ، أى أننا نتعامل معها كمنطوق عادى لشخص ما ، ونود الحكم عليها بالصدق أو بالكذب . الآن ، إذا اعتمدنا على المنطق ثنائي القيم برز أمامنا ***الغموض*** من الطراز الأول ، لأننا لا نستطيع القول أنها صادقة تماماً أو كاذبة تماماً ، فإذا انتقلنا بها إلى المنطق ثلاثي القيم لم نسلم من مواجهة ***الغموض*** من الطراز الثاني ، لأن قولنا أنها ليست صادقة أو كاذبة لن يحل المشكلة . نلجأ إذن إلى المنطق لامتناهي القيم فنقول مثلاً أنها صادقة بدرجة ٠,٨ . ولكن هب أن شخصاً آخر نطق في الوقت ذاته بالجملة " [ق] = ٠,٦٧ " ، حينئذ نقول أيضاً أنها صادقة – على سبيل المثال – بدرجة ٠,٩ وربما نظن أننا بذلك قد عالجنا الحكم على القضيتين بدقة رياضية كافية ، لكن النظرة المدققة سرعان ما تكشف أن هذه القيم العددية تُخل بفكرة درجات الصدق ذاتها ، فإذا كانت " [ق] = ٠,٦٧ " صادقة بدرجة ٠,٩ ، فإن " [ق] ≠ ٠,٦٧ " تكون صادقة

بدرجة ٠,١ ، لأنها تعبر عن النفـــــى ، لكن هذه الأخيـــــــرة يجب ألا تقـــل صدقـاً عن " [ق]= ٠,٦١ " ، والتى هى صادقة – كما ذكرنا – بدرجة ٠,٨ ، ذلك أننا نستطيع القول أنه إذا كانت [ق]= ٠,٦١ فإن [ق] ≠ ٠,٦٧ ، أى أن :

[ق]= ٠,٦١ ⊂ [ق] ≠ ٠,٦٧ .

ومعنـــــى ذلك أن كـــــلاً من [ق] = ٠,٦٧ ، و [ق] ≠ ٠,٦٧ صـادقتان بدرجـة مماثلـة تقريبـاً ، وهـذا تـناقض ، لأن الثانية نفى للأولى (٧٦) .

مثالٌ أخير يتعلق بسيمانطيقا الصفات المقارنـة ، التى تكشف عن أبعاد متنوعة للمقارنـات لا تشبعها فكرة درجات الصدق . فلو افترضنا مثلاً أن صفة الذكاء لها بُعدٌ وراثى وآخر بيئى ، بحيث نقول أن (هـ) أفضل من (ى) فيما يتعلق بوراثته لصفة الذكاء ، لكن (ى) أفضل من (هـ) فيما يتعلق باكتسابه لصفة الذكاء من البيـنة ، فإنـنا حينـئذ نقـول أن القضـية " (هـ) ذكـى " أصـدق مـن القضية " (ى) ذكى " من جهة ، لكنها أقل صدقاً من جهة أخرى ، فكيف نعبر عن ذلك عددياً ؟ . لا شك أن كلاً من (هـ) و (ى) يتفوق علـى الآخـر فـى درجـة الصـدق الخاصـة بصـفة الذكـاء مـن منظور مـا ، فكيف يمكن لعددين حقيقيين أن يكون الواحد منهما أكبر من الآخر من منظورٍ ما ؟ . ربما أمكننا القول أن لكل من الذكاء الوراثى والذكاء البيئى ميدان صدق مختلف ، ومن ثم فهما

(76) Ibid , PP. 292 - 293 .

صفتان مختلفتان لا مجال للمقارنة بينهما ، لكننا فى النهاية نتحدث عن صفة الذكاء ، ولن نستطيع بحالٍ من الأحوال أن نقول أى القضيتين : " (هـ) ذكى" و " (ى) ذكى" أصدق من الأخرى (٧٧) .

٢٥– من هنا اتجه بعض مطورى النسق لامتناهى القيم – مثل "جوزيف جوجوين *Joseph Goguen*" - إلى الأخذ بفكرة الدرجات اللاعددية للصدق ، كوسيلة لتجنب **غموض** الدرجات العددية جزئياً . والفكرة ببساطة هى أن نأخذ الواحد والصفر ، لا كعددين ، وإنما كإسمين للصدق التام والكذب التام ، وأن نأخذ ما بينهما أيضاً ، لا كقيم عددية ، وإنما كدرجات ترتيبية للصدق، نشير إليها باستخدام علاقة الترتيب(≽) . فإذا قلنا مثلاً أن ت ≽ [*ق*]، فإنما نعنى أن درجة صدق *(ق)* لا تقل – إن لم تكن تزيد – عن *(ت)* ، حيث *(ت)* درجة غير عددية للصدق .

بعبارة أخرى ، تعتمد فكرة الدرجات غير العددية للصدق على أحكام المقارنات المحضة كما نجدها فى اللغة الطبيعية ، فحين نقول مثلاً أن "*هذا أظلم من ذاك*" ، فإن قولنا هذا لا يرجع بالضرورة إلى قياسات عددية دقيقة ومستقلة لظلام هذا أو ذاك ، وكذلك الحال بالنسبة للحكم القائل بأن القضية "***هذا مظلم***" أصدق من القضية "*ذاك مظلم*" ، ... إلخ .

(77) Ibid , PP. 131 - 132 .



إن العلاقــة (≽) يجــب إذن أن تكــون غــير مــتماثلة *Asymmetrical (Anti - symmetric)* ، بمعنى أنه إذا كانت ت ≽ [ق] ، فليست [ق] ≽ ت . كما أنها متعدية ، بمعنى أنــه إذا كانت ت ≽ [ق] ، و [ق] ≽ [ل] ، فـإن ت ≽ [ل] . لكنها في الحقيقة غير مترابطة *Non-connected* ، لأن الترابط يعني أننا إذا علمنا أي درجتين في مجموعة الصدق ، فإن إحداهما تفوق الأخرى أو تساويها ، ولما كان احتمال المساواة مستحيلاً ، فالعلاقة إذن غير مترابطة . فلن نستطيع مثلاً القول أن ت ≽ ث ، أو أن ث ≽ ت ، لأن الدرجتين مختلفتان قرباً أو بُعداً من الصدق التام أو الكذب التام ، أو قد تعبر إحداهما عن إحدى القيمتين الحديتين للصدق والكذب ، في حين تأتي الأخرى في منطقة ما من النسق الترتيبي ، ومن ثم فلا مساواة بينهما *.

* فكرة الترتيب order من أهم الأفكار التي عرفتها البحوث الرياضية عبر تاريخها ، سواء في مجال الحساب أو في مجال الهندسة . وأول ما يجب أن ندركه عند البحث عن تعريف للترتيب ، أنه ليست هناك ترتيب وحيد لأية مجموعة من الحدود ، وإنما تختلف طبيعة الترتيب باختلاف العلاقـــة الرابطـــة بين هذه الحدود، مثل " أكبر من " ، " أصغر من " ، " أصغـــر من أو يساوي " ، ... إلخ . والخصائص الثلاث المذكورة أعلاه : " اللاتماثل " ، " التعدى " ، " الترابط " – هي تلك التي إذا اتسمت بها أية علاقة ، كانت من قبيل العلاقات التي تُعطى ترتيباً للحدود التي تقوم بينها ، ولكن يجب أن نضع في الاعتبار أن هذه الخصائص مستقلة فيما بينها ، لأن العلاقة قد تكون لها اثنتين من هذه الخصائص ولا تكون لها الثالثة ، مثلما هو الحال بالنسبة للعلاقة (≽) حين نستخدمها لترتيب الدرجات غير العددية للصدق ، إذ هي – كما =

وهكذا يمكن أن نضع تعريفاً للوصل والفصل ينطلق من التعريفات السابقة فى المنطق لامتناهى القيم ، ويخلو تماماً من القيم العددية للصدق ، فنقول :

(&،) ت ≽ [ق &ل] فقط فى حالة كون ت ≽ [ق] ، و ت ≽ [ل] .

(V،) [ق Vل] ≽ ت فقط فى حالة كون [ق] ≽ ت ، و [ل] ≽ت .

يقول تعريف " الوصل " أنه إذا كانت [ق] ليست أقل صدقاً من (ت) ، وكذلك[ل] ،فإن الوصل بينهما لن يقل فى درجة الصدق عن (ت) . والعكس صحيح فى حالة الفصل ، فإذا كانت [ق] أقل من أو تساوى (ت) ، وكذلك [ل] ، فإن الفصل بينهما لن يزيد فى درجة الصدق عن (ت) .

= ذكرنا – لا متماثلة، ومتعدية ، لكنها ليست مترابطة . لمزيد من التفاصيل ، أنظر :

- رسل : مقدمة للفلسفة الرياضية ، ص ص ٣٦ وما بعدها .
- Runes (ed.), "*Dictionary of philosophy*", A Hellix book , published by Rowman & Allanheld publishers Totowa , N.J , 1984 , item "*Order*" ,P.236.
- Russell , B. , "*Our knowledge of the external world*" , Rowtledge Inc. ,London & N.Y ,1993 ,PP.137-138.

وعلى الرغم من أن هاتين الصيغتين تتسقان ونظرتنا الطبيعية لكل من الوصل والفصل ، باعتبار أن الوصل إضافة والفصل استبعاد ، إلا أنهما تحققان تماماً مفهوم قيمة الصدق الغائمة ، لأن قياساتنا وفقاً لهما ما هى إلا قياسات تقريبية لإحدى الدرجات غير العددية ، وهذه الأخيرة – كما سنرى – لا يستند تعيينها إلى أساس راسخ يمكن قبوله بصفة عامة .

[٢٥ – ١] – من جهة أخرى يؤدى استمرارنا فى وضع تعريفات لدوال الصدق الأخرى إلى صعوبة لا فكاك منها ، ذلك أن درجات صدق النفى واللزوم والتكافؤ يتم تعيينها أصلاً – فى المنطق لامتناهى القيم – باستخدام إجراء الطرح العددى *Numerical operation of subtraction* ، فإذا كانت *(ق)* – على سبيل المثال – صادقة بالدرجة غير العددية *(ت)* ، فلن يكون هناك معنى لقولنا أن *(~ ق)* صادقة بدرجة *(١ – ت)* . ولقد كانت هناك بالطبع محاولات لتجاوز هذه الصعوبة ، لكنها جميعاً باءت بالفشل (٧٨) .

نوضح ذلك بمثال لمحاولات تعريف النفى وفقاً لمفهوم الدرجات غير العددية للصدق . فلقد اقترح البعض مثلاً أن نوظف مصطلحات من لغة الموضوع فى اللغة الشارحة ، كأن نقول أن النفى لجملة ما يكون صادقاً إذا وإذا فقط لم تكن تلك الجملة صادقة ، ونعبر عن ذلك رمزياً على النحو التالى :

---

(78) Williamson , OP Cit . P. 133

(~١) ص ('~ق') ↔ ~ص ('ق') .

ووفقاً لتعريف القضية الشرطية المزدوجة فإن (~١) صادقة تماماً إذا كانت ص ('~ق') و ~ص ('ق') صادقتين بنفس الدرجة ، وكاذبة تماماً بخلاف ذلك . على أن هذه الصيغة لا تتسق والمفاهيم اللغوية الشارحة المستخدمة فى تحليل ***الغموض*** ، فعلى سبيل المثال يتحدث تحليل المنطق لامتناهى القيم لمفارقات الاستدلال التراكمى عن نقص صغير فى درجة الصدق من خطوة الى أخرى (ف ١٧ - ١) ، فى حين أن طريقة التحدث عن الصدق كما هى موظفة فى (~١) تختلف تماماً عن ذلك . هذا فضلاً عن أن (~١) لا تخبرنا بالشروط التى بموجبها تكون *(ق)* صادقة بدرجة ما ، ومن البديهى أن هذه الأخيرة هى أساس الحكم بصدق *(~ق)* بدرجة ما أيضاً .

محاولة أخرى عمدت إلى استخدام النفى فى اللغة الشارحة لتعيين درجة صدق *(~ق)* ، ومثال ذلك أن نقول :

(~٢) [~ق] = ت إذا وإذا فقط كانت [ق] ≠ ت .

ولكن سرعان ما يتبين لنا أن هذه الصيغة أيضاً غير متسقة ، لأنها تعنى أن [~ق] = ت لكل درجة صدق تساوى [ق] بخلاف *(ت)* ، ومن ثم يجب رفض الصيغة على الفور . ولن يفيدنا أن نضع العلاقة (⩾) بدلاً من علامة المساواة فى (~٢) ، بحيث نقول :

(~٣) [~ق] ≮ت إذا وإذا فقط كانت [ق] ≯ت .

إن هذه الصيغة مرفوضة أيضاً ، لأنها تعنى مثلاً أن [~ق] ≮ ١ إذا وإذا فقط كانت [ق] ≯ ١ ، وهذا مستحيل بلا شك ، لأن قولنا أن [ق] ليست أقل من أو تساوى ١ يعنى أنها بلا قيمة صدق ! ، فمن الطبيعى إذن – تبعاً لتعريفنا السابق للواحد كاسم لدرجة الصدق التام – أن تكون [~ق] ≮ ١ ، وأن تكون [ق] ≮ ١ .

وهكذا تفشل أية محاولة لتعريف درجة صدق النفى من خلال فكرة الدرجات غير العددية ، وقس على ذلك تعريف درجة الصدق لكل من اللزوم والتكافؤ [٧٩] .

[٢٥ – ٢] – من جهة أخرى حاول " زاده" من جانبه بناء نظرية مماثلة لقيم الصدق اللغوية غير العددية ، وذلك باستخدام مصطلحات مثل " صادق " ، " كاذب " ، " ليس صادقاً جداً " *Not very true* ، " جداً ليس صادقاً " *Very not true* ، " ليس صادقاً جداً ولا كاذباً جداً " *Not very true and not very false* ،... إلخ . على أن محاولته تلك لم تؤد فى الواقع إلا إلى سيمانطيقا عددية غائمة لمثل هذه الحدود ، ذلك أننا لن نتمكن من استخدام الحدود المذكورة – والتى يتسم بعضها **بغموض** نحوى تركيبى ظاهر – إلا من خلال قيم الصدق العددية ،كأن نقترح مثلاً

(79) Ibid , PP. 133 - 134 .



- كما فعل " زاده" - أنه إذا كانت (ق) صادقة بدرجة ٠,٦ ، فإن "ق صادقة " قد تكون صادقة بدرجة ٠,٣ ، وهكذا بالنسبة للحدود الأخرى المفترضة كقيم لغوية للصدق (٨٠) .

[٢٥ - ٣] - يبقى سؤال أخير تؤرق إجابته بلا شك أولئك القائلين بفكرة الدرجات غير العددية ، ألا وهو : كيف نعين درجة الصدق لقضية ما - ولتكن " الجو رطب " - تم النطق بها في سياق معين ؟ . هل علينا مثلاً أن نقوم بإحصاء لنسبة القائلين بصدقها في السياق المعطى ، فإن كان هناك إجماعٌ بينهم ، كانت القضية صادقة تماماً ، وإن لم يكن هناك إجماعٌ أخذنا بالنسبة المئوية التي حصلنا عليها كمقياس لدرجة الصدق ؟ . إن كان الأمر كذلك فلن تخرج درجة الصدق عن عدد حقيقي بين الصفر والواحد ، حتى ولو لم نعرف بدقة ما هو هذا العدد الحقيقي . هذا من جهة ، ومن جهة أخرى ألا يؤكد الجهل والخطأ - واحتمالهما كبير - أن الإجماع ليس شرطاً ضرورياً ولا كافياً للصدق ، بغض النظر عن كون القضية ***غامضة*** أو غير ***غامضة*** ؟ .

ولنفرض أن من نقوم بالاستفتاء بينهم على درجة الصدق يشبعون شروطاً إبستمولوجية مثالية ، فهل تغطي هذه الشروط كافة جمل وقضايا اللغة الطبيعية - وهي لا متناهية العدد - في كل السياقات ؟ . لا نجد إجابة واضحة وشافية لمثل هذه التساؤلات ، وعدم وضوح الإجابة يعني وضوح النتيجة المفترضة ، وهي : أن استخدام درجات عددية أو غير عددية للصدق لم يؤد إلى تجنب

---

(80) See Haack , S. , " *philosophy of logic* " , Cambridge university press , Cambridge , 1978 , pp. 165 - 169 .

الغموض ، بل هو بناء غير مكتمل ، تنخر فى أساسه تناقضات لا تفلح معها محاولات الترميم .

خامساً : هل نجح المنطق متعدد القيم فى تعميم دالة الصدق ؟ .

٢٦ – دالة الصدق كما ذكرنا فى بداية هذا الكتاب (ف ٣) ، هى الفكرة الأساسية التى انطلق منها المنطق متعدد القيم ، وسعى إلى تعميمها التزاماً بالأطر العامة للمنطق الرمزى الكلاسيكى ثنائى القيم ، ويعنى نجاح التعميم فى المنطق لامتناهى القيم – إن كان ثمة نجاح – أن تكون درجة الصدق لدالة ما محددة بدرجات صدق مكوناتها ، بحيث ننظر إلى الثابت الرئيسى فى الدالة كمؤشر الميزان ، تعتمد حركته يميناً أو يساراً على الأوزان المختلفة لما يوضع على كفتيه من مواد . فهل نستطيع الآن ، وبعد أن تعرفنا على فكرة درجات الصدق ،أن نقر بنجاح هذا التعميم ؟ .
الحق أننا إذا ما تأملنا الدوال المختلفة لدرجات الصدق ، فسوف ندرك على الفور أن نجاح التعميم هو موضع شك إلى حدٍ كبير . ولنأخذ أولاً دالة الوصل .

[٢٦ – ١] – لنفرض أن لكل من *(ق)* و *(ل)* درجة صدق واحدة . حينئذٍ نستطيع القول أن كِلا المتغيرين الأول والثانى فى دالة الوصل *(ق &ل)* يضارعان نسبياً فى درجة الصدق كِلا المتغيرين الأول والثانى فى دالة الوصل *(ق &ق)* ، ومن ثم فإن لكل من دالتى الوصل *(ق &ل)* و *(ق &ق)* درجة صدق واحـــــدة . ولأن درجة صدق *(ق &ق)* هى ذاتها درجة صدق



(ق) ، فإن درجة صدق *(ق &ل)* هي ذاتها أيضاً درجة صدق *(ق)*.

والآن ، تخيل أن (هـ) من الناس يحاول النوم . لا شك أننا فى بداية محاولته سوف نعصي القضية " (هـ) مستيقظ " درجة الصدق التام ، فى حين نعطي القضية " (هـ) نائم " درجة الكذب التام ، وكما أن درجة صدق الأولى تقل تدريجيا ً بمرور الوقت ، فإن درجة صدق الثانية تزداد تدريجيا ً بالقدر ذاته ، حتى تتساويان تماما ً فى درجة الصدق عند لحظة ما . ولكن هل بإمكاننا القول فى تلك اللحظة أن لكل منهما درجة صدق واحدة متوسطة ؟ . إن الاستيقاظ و النوم بالتعريف لا يمكن أن يكونا متعاصرين ، بل إن كلاً منهما يستبعد الآخر ، ومن ثم فإن قضية الوصل " (هـ) مستيقظ و (هـ) نائم " – والتى يفترض النسق لامتناهى القيم أن لها درجة صدق متوسطة – لا يمكن أن تكون لها أية فرصة للصدق ، مع أن هذه الفرصة متاحة لكل مكوّن من مكونيها ! . لابد إذن أن نميز – على العكس مما تخبرنا به دالة الصدق – بين ما يمكن أن نقوله عن الوصل ، وما يمكن أن نقوله عن مكوناته .

والحجة ذاتها تمتد إلى القضية " (هـ) ليس مستيقظا ً " حين تحل محل القضية " (هـ) نائم " . ففى لحظة ما ، يفترض المنطق متصل القيم أن القضية " (هـ) مستيقظ " نصف صادقة ، ومن ثم فإن القضية " (هـ) ليس مستيقظا ً " تكون بالمثل نصف صادقة ، وهو ما يعنى أن قضية الوصل " (هـ) مستيقظ و (هـ) ليس مستيقظا ً " نصف صادقة أيضا ً ، فكيف يمكن لتناقض واضح أن يكون صادقا ً بأية درجة أكبر من الصفر ؟ .

[٢٦ – ٢] – وفضلاً عن ذلك ، من المفترض أن أي اختلاف طفيف فى درجة الصدق الممنوحة لأى متغير ، يؤدى فحسب – وفقاً لمفهوم درجة الصدق – إلى اختلاف طفيف فى درجة صدق دالة الوصل ككل ، فمثلاً إذا كانت درجة صدق المتغير *(ل)* مساوية *"تقريباً"* لدرجة صدق المتغير *(ق)* ، فإن درجة صدق الدالة *(ق &ل)* تكون مساوية *"تقريباً"* لدرجة صدق الدالة *(ق &ق)* ، ولذا فإن [*ق &ل*] = [*ق*] *"تقريباً"* . ولكن هل تؤدى هذه المساواة *التقريبية* إلى نتيجة مقبولة بالنسبة للوصل ؟ . لنفرض على سبيل المثال أن القضية *"ن* من حبات الرمل تصنع كومة" نصف صادقة على وجه *التقريب* . من المفترض إذن – إذا كانت العوامل السياقية ثابتة – أن تكون القضية *"ن +* ١ من حبات الرمل تصنع كومة" أصدق قليلاً فحسب ، ولذا فإن القضية *"ن+* ١ من حبات الرمل لا تصنع كومة" سوف تكون *تقريباً* نصف صادقة ، وهكذا فإن قضية الوصل *"ن* من حبات الرمل تصنع كومة و *ن +* ١ من حبات الرمل لا تصنع كومة" سوف تكون بالمثل نصف صادقة *تقريباً* ، وتلك نتيجة غير مقبولة تماماً لأنها تعمل ضد الحدس المباشر . إن درجة صدق دالة الوصل لا يمكن إذن أن تكون محددة بدرجات صدق مكوناتها ، ومن ثم فإن تعميم دالة الصدق يفشل بالنسبة للوصل [٨١] .

---

(81) Williamson , OP.Cit , PP. 136 - 137 .

[٢٦ ـ ٣] ـ ولا تختلف حالة الفصل كثيراً ، فإذا كانت (ق) صادقة بدرجة ما مثل (ل) ، فوفقاً لتعميم دالة الصدق نستطيع القول أن كلاً من (ق ∨ ل) و (ق ∨ ق) لهما تماماً ـ أو على نحو تقريبى ـ درجة صدق واحدة متوسطة ، هى ذاتها درجة صدق (ق) . وهكذا فإذا قلنا أن القضيتين " (هـ) مستيقظ " و " (هـ) نائم " متساويتان فى درجة الصدق المتوسطة ـ ولو على نحو تقريبى ـ فإن قضية الفصل " (هـ) مستيقظ أو نائم " سوف تكون لها درجة الصدق المتوسطة ذاتها ، حتي ولو كان الاستيقاظ والنوم حالتين تستبعد إحداهما الأخرى ، بحيث يكون الفصل بينهما صادقاً تماماً . بل إن القضية " (هـ) مستيقظ أو نائم " لن تكون أقل صدقاً من القضية " (هـ) مستيقظ أو ميت " ! .

خذ أخيراً دالة اللزوم . إن تعميم دالة الصدق وفقاً لمفهوم الدرجات المتصلة يبدو أشد صعوبة فى حالة اللزوم . فإذا كانت (ق) صادقة بالدرجة المتوسطة ذاتها التى تصدق بها (ل) ، فإن (ق ⊂ ل) صادقة بدرجة صدق (ق ⊂ ق) ، ولما كانت الأخيرة صادقة تماماً بالبداهة ، فكذلك يجب أن تكون الأولى ، وعلى هذا يؤدي بنا تعميم دالة الصدق إلى الحكم بالصدق التام لكل من القضيتين : " إذا كان (هـ) مستيقظاً فإنه نائم "، " إذا كان (هـ) مستيقظاً فإنه ليس مستيقظاً " !. ولأسباب مماثلة يؤدى بنا التعميم إلى تعيين الصدق التام تقريباً للقضية " إذا كانت *ن* من حبات الرمل تصنع كومة ، فإن *ن + ١* من حبات الرمل لا تصنع كومة " ، وذلك حين يكون مقدمها نصف صادق *تقريباً* .

إن دالـة الصـدق العاملـة وفقـاً لمفهوم درجـة الصـدق ، تفشـل إذن بالمثل فى حالتى الفصل واللزوم ، وقياساً على ما سبق ، فإن الدالة لا تتجاوز هذا الفشل فى حالتى النفى والتكافؤ(٨٢) .

(82) Ibid . P 138


خاتمة



حين صاغ "*أرسطو*" ما يعرف بقوانين الفكر الأساسية ، واستند إليها في بنائه لمنطقه الصوري القديم ، لم يكن يعبر بذلك عن رؤية ذاتية تفتقر إلى الثبات الزماني - المكاني المأمول ، وإنما كان يعبر بالأحرى عن منطلق تفكيري ذي طابع إنساني عام ، تَشكَّل عبر ممارسات طويلة للمعرفة البشرية ، فما كان لهذه القوانين أن تكتسب لدى الإنسان معنى المبادئ المعيارية للتفكير السليم، إلا بعد أن عَمَّق بداخله إحساسٌ صادق بأن بلوغ اليقين مرهون بتعميمات أولية للعقل ، تؤكد ثبات هوية الجوهر الواحد ، وإن تغيرت أعراضه ، وتؤكد أيضاً عدم اجتماع السمة ونقيضها في الشئ ذاته ، وإن خُدعنا بمظاهر زائفة تُلقنا في أحضان التناقض . وتلك ببساطة هي ثنائية "*الصدق*" و "*الكذب*" المفترضة ضمناً في كل قضايا المنطق الأرسطي ، والتي ازدادت رسوخاً بثنائياتٍ دينية وسمت الوعي الإنساني بمنظوراته المختلفة ، وتواترت في كل زمان ومكان ، كثنائيات الخير والشر ، النور والظلمة ، الإيمان والكفر ، الحق والباطل ، ... إلخ .

وحتى حين عمد المناطقة المحدثون إلى تنقية المنطق الصوري الأرسطي من رواسب اللغة العادية ، ليكتسب مزيداً من الصورية برموزٍ خالصة ذات معانٍ ثابتة ، وبعلاقاتٍ رياضية تتسم - كما كان الظن الشائع - باليقين المطلق ، فإنما كان منطلقهم وهدفهم في الوقت ذاته هو تلك الثنائية الراسخة ، أو بعبارةٍ أخرى هو التمييز بين ما هو صادق وما هو كاذب .

ورغم ما أسهم به المنطق الرمزي الكلاسيكي من تأكيد وتطوير للمعايير المنطقية للصدق ، الا أنه لم يتجاوز أبداً ثنائيته الموروثة ، ومن ثم لم يتجاوز أيضاً - بلغته المثالية غير الخالية من *الغموض* - تلك الفجوة الهائلة بين اللغة الطبيعية ، الحامل

الأول للمعرفة الإنسانية ، والواقع غير الخاضع لمطلب الوضوح ، لا سيما بعد أن انهار إليقين الرياضى – سند المنطق الحديث – سواء فى مجال التحليل ، أو فى مجال الهندسة أو حتى – كما أثبت " كورت جودل " – فيما يتعلق بتماسك النسق الرياضى ذاته وإمكانية البرهنة على صحته انطلاقاً من مسلمات بعينها .

كان لابد إذن من نشأة أنساق منطقية جديدة ، تتجاوز مبدأ الثالث المرفوع ، وتعالج ***غموض*** اللغة بمعايير منطقية فضفاضة ، تهدم الثنائية المعهودة ، وتجيز القول بقيمٍ أخرى للصدق ، قد تكون متناهية أو لامتناهية ، عددية أو غير عددية . فهل يمكننا القول بعد أن عرضنا جزئياً لأهم تلك الأنساق ذات القيم المتعددة ، أن مبدأ الثالث المرفوع هو محور مشكلة ***الغموض*** ، وأن تجاوزه كان مطلباً مُلحاً وضرورياً أدى بنا فى النهاية إلى وضوح قضايانا اللغوية ومن ثم وضوح رؤيتنا للعالم ؟ .

الحق أن إجابتنا عن هذا السؤال لابد وأن تكون بالنفى ، وقد رأينا كيف أدى بنا المنطق ثلاثى القيم إلى نمطٍ آخر من ***الغموض*** دعوناه ***بالغموض*** من الطراز الثانى ، وهو نمط لم يزدنا إلا حيرة وشتاتاً أمام قضايا خلعنا عليها قيمة الحياد ، فإذا بنا نعجز عن تبديد ما تنطوى عليه تلك القيمة من ***غموض*** اللحظة الفاصلة بين الصدق والكذب . أما المنطق متصل القيم بمعالجاته العددية وغير العددية لقيم صدق القضايا ، فقد ارتقى بنا مدارج ***الغموض*** ، ليلقى بنا فى متاهة ***الغموض*** من الطراز الأعلى ، أعنى ***غموض*** درجات الصدق ذاتها ، وما تُعلن عنه من تناقضات تتثاقل بها أنساقنا المنطقية ، وتزداد بها الهوة اتساعاً بين أية لغة صورية نتخذها كلغة شارحة ، ولغتنا الطبيعية التى أردنا تبديد ***غموضها*** .

إن مبدأ الثالث المرفوع لا شأن له إذن بمشكلة *الغموض* ، فهو كمبدأ أساسي للتفكير السليم ، تنحصر علاقته باللغة في تأكيد الصدق أو الكذب – ولا ثالث أو أكثر بينهما – لمنطوقات بعينها ، هي تلك التي تُعبر بها عن وقائع زمكانية محددة ، أو بعبارة أخرى هي تلك " القضايا " التي تخبرنا بالحالة الزمانية – المكانية لشئ ما . وحين يفشل منطوق ما في التعبير عن حالة واقعية محددة ، فإن مردود ذلك ، لا إلى مبدأ الثالث المرفوع ، وإنما إلى المعرفة التي تم التعبير عنها بتلك اللغة . إننا حين نعجز مثلاً عن الحكم على القضية "*زيد نحيف* " بالصدق أو بالكذب ، فليس ذلك لأن القضية ليست صادقة أو كاذبة في الواقع ، وإنما لأننا نجهل المعنى الدقيق لكلمة "*نحيف* " ، أو لأننا نجهل بالأحرى الحد الفاصل بين "*نحيف* " و "*غير نحيف* " ، ومهما وصفنا القضية بقيم متوسطة بين الصدق والكذب ، فسوف تظل القضية في الواقع صادقة أو كاذبة ، سواء أردنا ذلك أو لم نرد ،أدركناه أو لم ندركه.

وهكذا *فالغموض* ظاهرة معرفية في المحل الأول ... جهلٌ بالواقع وقصور في أدواتنا القياسية التجريبية ، لا يبدده الشك في صحة مبدأ الثالث المرفوع ، وإنما يبدده رويداً رويداً حوار الإنسان المتواصل مع الطبيعة .

أخيراً لا ينبغي الظن أن صحة مبدأ الثالث المرفوع تعني انتفاء الحاجة لأنساق المنطق متعدد القيم ، لا سيما في صورتها الراهنة ، فلقد نجحت تلك الأنساق في التعبير الواضح عن ***غموض*** المعرفة . حقاً أنها لم تبدد *الغموض* ذاته ، لكنها بأدواتها وإجراءاتها المنطقية المتنامية أماطت عنه اللثام ،فوضعتنا وجهاً لوجه أمام حقيقة كان يحلو لنا أن نتجاهلها، ثقةً وغروراً بقدراتنا العلمية ، العقلية منها والتجريبية ، ألا وهي تلك القائلة بأننا لن نصل

بحال من الأحوال إلى اليقين المطلق أو الوضوح المطلق ، وإلا فقدنا القيمة والمغزى لحياتنا الإنسانية .

وعلى الله قصد السبيل والله أعلم .

ثبت مصطلحات

يقتصر هذا الثبت على أهم المصطلحات المنطقية و الرياضية الواردة بالكتاب، وقد راعينا في المصطلحات التي هي موضع اتفاق أن تكون كما هي دون تغيير، كما وضعنا بجوار بعض المصطلحات إشارة إلى أرقام الفقرات الواردة بها ، وذلك تيسيراً لعودة القارئ إلى موضع المصطلح في ثنايا الكتاب إن ابتغى المزيد من الشرح عن مغزى المصطلح و طبيعة استخدامه.



- A -

Absurd sentence	جملة عبثية (ف١٣ ـ ٢)
Addition	جمع – إضافة
Analogy	تمثيل (ف ١ ـ ٢ ، ٤ ، ١١ ـ ٣)
Analysis	تحليل
Antecedent	مقدم
Argument	حجة
Asymmetrical relation	علاقة غير متماثلة (ف ٢٥)
Axiom	بديهية

- B -

Bald	الأصلع (مفارقة) (ف ١ ـ ٢ ، ١٨)
Biconditional	قضية شرطية مزدوجة (ف ٢ ، ١٣)
Borderline case	حالة غير متعينة (ف ٧)

- C -

Calculus of propositions	حساب القضايا (ف ٥)
Clarity	وضوح
Classical logic	منطق كلاسيكى (ف ٢)
Closed interval	فاصل مغلق
Comparatives	صفات مقارنة (ف ١٩ ، ٢١)
Completion	إكمال (ف ١٧ ـ ٣)
Compound sentence	جملة (قضية) مركبة (ف ٢)
Concept	تصور
Conceptual thinking	تفكير تصورى (ف ٨)
Conclusion	نتيجة
Conditional	قضية شرطية (ف ٢ ، ١٣ ـ ١ ، ١٧ ـ ٤)

Conjunction	وصل (ف ٢، ٧ ـ ١، ١١، ١٧ ـ ١)
Connection	ترابط (ف ٢٥)
Consistency	اتساق (ف ٢٣)
Constant	ثابت (منطقي) (ف ٢)
Continuity	اتصال (ف ١٠)
Contradictory	متناقض (ف ٢)
Convention	مواضعة (حاشية ف ٢١)

- D -

Deduction	استنباط
Definition	تعريف
Degree	درجة
Degrees of truth	درجات الصدق (ف ١٠ وما بعدها)

Denotatation (Extension)	ما صدق (ف ٣ ، ١٦)
Designation	تعيين – ترشيح (ف ١٤ ، ٧ – ٣ ، ٨ – ٢)
Dichotomy	قسمة ثنائية
Disjunction	فصل (ف ٢ ، ٧ – ١ ، ١٢ ، ١٧ – ٢)
Domain	ميدان (ف ١٧ ، ١٧ – ٣ ، ٢٤)

-E-

Element	عنصر (فى مجموعة أو فئة) (ف١٧)
Epistemic view	رؤية معرفية (ف ١ – ١)
Epistemology	إبستمولوجيا
Equivalence	تكافؤ (ف٢ ، ٧ – ١ ، ١٣، ١٧ – ٥ ، ٢١، ٢٢)
Equality	تساو (ف ١٧ – ٥)
Excluded middle	الثالث المرفوع (مبدأ)



Exclusive disjunction	فصل مانع (قوى)

- F -

False	كاذب
Falsity (Falsehood)	كذب
Fatalism	جبرية (ف ٦)
Finite number	عدد متناهى
First-order vagueness	غموض من الطراز الأول
Form	شكل
Formula	صيغة
Fractions	كسور (أعداد كسرية)(ف ١١ - ٣)
Function	دالة
Fuzzy logic	منطق غائم (ف ١٦ وما بعدها)

مجموعات غائمة (ف ١٦ وما بعدها)	Fuzzy sets

- G -

فجوة	Gab
تعميم (ف ١ ـ ٤، ٣، ٤، ٢٦)	Generalization
هندسة	Geometry
نحو (ف ٢٥ ـ ٢)	Grammar
أكبر من	Greater than

- H -

الكومة (مفارقة) (ف١-٢، ٣، ٢٦- ٢، ٢٦- ٣)	Heap
غموض من الطراز الأعلى	Higher - order V.
فرض	Hypothesis

-I-

Identity	الهوية (مبدأ)(ف ١)
Implication	لزوم (ف ٢ ، ١٣ ـ ١ ، ١٧ ـ ٤)
Inclusion	احتواء (ف ١٧ ـ ٤)
Inclusive disjunction	فصل شامل(ضعيف)(ف ٢)
Incommensurable	لا قياسى
Indeterminism	اللاحتمية (ف ١ ـ ٣)
Induction	استقراء
Inexact	غير مضبوط (ف ٨)
Infinite numbers	أعداد لا متناهية
Integres	أعداد صحيحة (ف ١٠ ، ١١ ـ ٣)
Intension (extension)	مفهوم

Intersection	تقاطع (ف ١٧ ـ ٣)
Intuition	حدس (ف ٢٦ ـ ٢)
Invalidity	فساد (بطلان) (ف ١ ـ ٤)

- K -

Knowledge	معرفة

- L -

Lows of thought	قوانين الفكر (ف ١)
Liar	الكذاب (مفارقة) (ف ١ ـ ٢)
Logic of nonsense	منطق الهراء (ف ٧)
Logical paradoxe	مفارقة منطقية(ف ١ ـ ٢، ١٨)
Logically perfect L.	لغة كاملة منطقياً(ف١ ـ ١)

- M -

Many - valued logic	منطق متعدد القيم
Mathematics	رياضيات
Maximum	النهاية العظمى (أعلى درجة) (ف ١٢)
Meaningful	ذو معنى (ف ٧ - ١)
Meaningfulness	حيازة المعنى (ف ٧ – ١ ، ٨ – ٣)
Meaningless	بلا معنى (ف ٧ – ١)
Meaninglessness	اللامعنى (ف ٧ – ١)
Member	عضو (فى مجموعة أو فئة) (ف ١٧)
Membership relation	علاقة العضوية
Meta - language	لغة شارحة (ف ٢٢)
Meta - meta - language	لغة شارحة للغة الشارحة (ف ٢٢)

Minimum	النهاية الصغرى (أدنى درجة)(ف١١ ـ ٢)
Modus ponons	إثبات التالى (قاعدة ـ صيغة) (ف٧ ـ ٣، ٨ ـ ٢، ١٨)
Multiplication	الضرب

- N -

Negation	نفى (سلب) (ف ٢ ، ٢٥ ـ ١)
Neutral proposition	قضية محايدة (ف ٨)
Neutrality	الحيادية
Non - connected	غير مترابط (ف ٢٥)
Non - contradiction	عدم التناقض (مبدأ) (ف ١)
Non - falsity	اللاكذب (ف ٤)
Non-numerical degrees	درجات غير عددية (ف ٢٤)

Nonsense	هُراء (ف ٥، ٧)
Null - set	مجموعة فارغة (ف ١٧ ـ ٣)
Number(s)	عدد ـ أعداد
Numerical degrees	درجات عددية (ف ١٠)

- O -

Operation	إجراء (منطقى)
Order	ترتيب (ف ٢٤)

- P -

Paradoxe(s)	مفارقة ـ مفارقات (ف ١ ـ ٢، ١٨)
Ponendo tollens	الرفع بالوضع (صيغة) (ف ٢)
Postulate(s)	مصادرة ـ مصادرات
Pragmatism	برجماتية (ف ٥)

Precision	دقة
Premiss	مقدمة (منطقية)
Principle	مبدأ
Proof	برهان
Propositional function	دالة قضية (ف ٢)
Provability	القابلية للإثبات بالبرهان
Provisional case	حالة مؤقتة (ف ٨)

- Q -

Quality	كيف
Quantifier	سور (القضية)
Quantity	كم



-R-

Real numbers	أعداد حقيقية(ف١٠ وما بعدها)
Realism	واقعية (ف ١ – ٤)
Reasoning	استنتاج
Reflexiveness	الانعكاس (ف ٢٥)
Relation	علاقة

-S-

Second - order vagueness	غموض من الطراز الثانى (ف٩ ، ٢٢)
Sense	معنى
Series	متسلسلة (عددية)
Set theory	نظرية المجموعات (ف ١٧)
Simplification	تبسيط (ف ٧ – ٣)

Sorites paradoxes	مفارقات الاستدلال التراكمى (ف١ ــ ٢، ١٨)
Stable status	حالة مستقرة (ف ٨)
Subsequent	التالى
Subset	مجموعة فرعية (ف ١٧ ــ ٤)
Subtraction	طرح
Superlative	صفة التفضيل القصوى (فى أساليب المقارنة اللغوية) (ف ١٩)
Syllogism	قياس
Symbol	رمز
System	نسق

- T -

Tautology	تحصيل حاصل (ف ٧ ــ ٣ ، ١٤)

Tollendo ponens	الوضع بالرفع (صيغة) (ف ٢)
Theorem	مبرهنة
Traditional logic	منطق تقليدى
Transitive relation	علاقة متعدية (ف ١٨ ، ٢٥)
Triadic logic	منطق ثلاثى (القيم) (ف ٥)
Truth	صدق
Truth function	دالة الصدق (ف ٢ ، ٣)
Truth tables	قوائم الصدق (ف ٢ ، ٣)
Truth value	قيمة الصدق
Two - valued logic	منطق ثنائى القيم (كلاسيكى)

- *U* -

Uncertainty	اللايقين (مبدأ) (ف ١ ـ ٣)



Union	اتحاد (ف ١٧ ــ ٢)
Unity	وحدة

- V -

Vagueness	غموض
Validity	صحة
Value	قيمة
Variable	متغير

- W -

Weak disjunction	فصل ضعيف
Well - formed formula	صيغة جيدة التكوين

***

المراجع

أولاً : المراجع باللغة العربية :

١ ـ ألكسندرا غيتمانوفا : ***علم المنطق*** ، لم يرد اسم المترجم، دار التقدم، موسكو ، ١٩٨٩ .

٢ ـ أ. هـ. بيسون & د. ج. أوكونر : ***مقدمة فى المنطق الرمزى*** ، ترجمة عبد الفتاح الديدى،الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٧ .

٣ ـ برتراند رسل : ***مقدمة للفلسفة الرياضية*** ، ترجمة محمد مرسى أحمد & أحمد فؤاد الأهوانى ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٨٠ .

٤ ـ صلاح عثمان : ***الاتصال واللاتناهى بين العلم والفلسفة*** ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٨ .

٥ ـــــــــــ : ***سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر*** ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية،العدد (٤٦)، يوليو ٢٠٠١ .

٦ ـ مجمع اللغة العربية : ***المعجم الوجيز*** ، تصدير إبراهيم بيومى مدكور ، طبعة خاصة بوزارة التربية والتعليم المصرية ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ،القاهرة ، ١٩٩٠ .



٧ – محمد ثابت الفندى : *أصول المنطق الرمزى* ، دار المعــرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٧.

٨ – محمد محمد قاسم : *نظريات المنطــق الرمــزى (بحــث فى الحســاب التحليلــى والمصطلــح)*، دار المعرفة الجامعية ،الإسكندرية،١٩٩١ .

٩ – محمود فهمى زيدان: *المنطق الرمزى (نشأته وتطــوره)*، دار النهضة العربية ، بيروت١٩٨٥ .

١٠ ــــــــــــــ : *فى فلسفــة اللغــة* ، دار النهضة العربيـة بيروت ، ١٩٨٥ .

١١ ــــــــــــــ : *نظريــة المعرفة عند مفكـرى الإســلام وفلاســفــة الغــرب المعــاصرين* ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٩ .

***

ثانياً : المراجع باللغة الإنجليزية .

1 - Aleston,W.P.,"*Philosophy of language*",prentice - Hall , Inc , Englewood Cliffs, N.Y., 1964.

2 - Cargile, J. , " *Paradoxes : A study in form and predication* " , Cambridge university press , Cambridge , 1979 .

3 - Cassirer , Ernat , " *Substance and function & Einstein's Theory of relativity* " , Both books bound as one , Dover publications Inc , N.Y.,1953.

4 - Copi , Irving M. , " *Introduction to logic* " , Macmillan publishing Co. , Inc , N. Y. & Macmillan publishers , London , 1982 .

5 - Edwards , P. (editor - in - Chief) ," *The Encyclopedia of philosophy*", Macmillan publishing Co., Inc, The free press , N.Y. , 1967 , Reprinted 1972 .

6 - Fish, M.H. (ed.)"*Peirce , Semiotic ,and Pragmatism* " , Bloomington , Ind. Indiana university press , 1986 .



7 - Frankel, A.A. ,"*Set theory*",In " *Encyclopedia of philosophy* " , Vol. (7) , PP. 420 - 427 .

8 - Frege , Gottlob , " *On sense and meaning* ", In Peter Geach & Max Black (ed.) ,"*Translations from the philosophical writings of G. Frege* " Barns & Noble books , Totowa , N.J. , Reprinted 1988 , PP. 56 - 80 .

9 - Haack, S.," *Deviant logic* ",Cambridge university press , Cambridge , 1974 .

10 ——— ," *Philosophy of logic* " , Cambridge university press , Cambridge , 1978 .

11 - Kirkham, R. L. ," *Theories of truth : A critical introduction* " A Bradford book , The MIT press , Cambridge , London , 1992 .

12 - Korner,S. ," *Conceptual thinking* ",Cambridge, university press , Cambridge , 1955 .

13 ——— ,"*Experience and theory* ",Routledge, Kegan Paul , London , 1966 .



14 - McCall, Storrs, " *A model of the universe : Space, Time, Probability, and Decision* " Clarendon press, Oxford, 1994.

15 - Quine, W.V., " *Philosophy of logic* ", Prentice -Hall of India, New Delhi, 1978.

16 - Raymond, M., " *Continuum problem* ", In " *Encyclopedia of philosophy* ", Vol. (2), PP. 207 - 212.

17 - Rescher, N., " *Many - valued logic* ", McGrow -Hall, N. Y., 1969.

18 - Runes (ed.), " *Dictionary of philosophy* ", A Helix book, published by Rowman & Allanheld publishers, Totowa, N. J., 1984.

19 - Russell, B., " *Vagueness* " (1923), In E. Eames & J.Slater (eds.), " *The collected papers of Bertrand Russell* ", Allen & Unwin / Unwin Hyman, London, 1983, Vol. (9).

20 ———— , " *Logic and Knowledge : Essays 1901 - 1950* ", ed. by R. C. March, Unwin Hyman limited, London, 1988.



21 ——— , " ***Our Knowledge of the external world*** ", Routledge Inc, London & N.Y.,1993.

22 - Schofield,M.&Nussbaum , M.C.(eds.) ," ***Language and logic*** " Cambridge university press , Cambridge , 1982 .

23 - Tarski , Alfred , " ***The concept of truth in formalized language*** " , In Tarski , " ***Logic , semantics and Metamathematics*** ", Trns. by J.H.Woodger , Clarendon press ,Oxford , 1965 , PP. 152 - 278 .

24 - Van Frassen , Bass , " ***An introduction to the philosophy of Time and Space*** ", Columbia university press , N.Y., 1985 .

25 - Vlastos, Gregory," ***Zeno of Elea*** ", In " ***Encyclo. of philosophy*** " , Vol. (8) , PP. 369 - 379 .

26 - Westphal, Jonathan ," ***Philosophical propositions : An Introduction to philosophy*** " , Routledge , London & N.Y., 1998 .

27 - Willamson , Timothy, " ***Vagueness*** ", Routledge, London & N.Y. , 1994.



سلسلة مشكلات فلسفة العلم

للدكتور صلاح عثمان

١ـ *الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة* ، منشأة المعارف، الإسكندرية .
الطبعة الأولى ١٩٩٨
الطبعة الثانية ٢٠٠٠

٢ ـ *النموذج العلمي بين الخيال والواقع : بحث في منطق التفكير العلمي* منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٠ .

٣ ـ *الداروينية والإنسان : نظرية التطور من العلم إلى العولمة*، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠١ .

٤ ـ *المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة*، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ .

بحوث أخرى للمؤلف

ـ *شجرة الكون وقضايا مناقضة الواقع عند ستورس مكال* ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد (٣٩) ، أكتوبر ١٩٩٩ .

ـ *سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر* ،مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد (٤٦) ، يوليو ٢٠٠١ .

***

شركة الجلال للطباعة
أول شارع السفن ـ العامرية
كيلو ٣٢ طريق اسكندرية ـ القاهرة الصحراوى
ت : ٢٩٧٩٢١٨ / ٠١٢